

# **A CAPACIDADE DE ARMAZENAMENTO DE CARBONO NOS ECOSSISTEMAS, EM ÁREAS PERIURBANAS DA AML**

**Marisa Isabel Ribeiro Florindo**

Dissertação para obtenção de Grau de Mestre em

**Engenharia do Ambiente**

Orientador: Doutor Nuno Renato da Silva Dias Cortez

Orientador: Doutora Ana Isabel Loupa Ramos

**Júri:**

Presidente: Doutor António José Guerreiro de Brito, Professor Associado com Agregação do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa.

Vogais: Doutor Nuno Renato da Silva Cortez, Professor Auxiliar do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa, orientador.

Doutora Susana Maria de Abreu Dias, Investigadora Auxiliar do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa.

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar quero agradecer ao Professor Nuno Cortez, que durante todo este (longo) percurso foi bem mais do que um orientador de dissertação. Obrigada por todas as horas despendidas comigo, por todos os e-mails trocados, por todas as chamadas, obrigada por me ajudar a chegar a esta fase final.

Agradecer à Professora Isabel Loupa Ramos.

Agradecer aos que sempre são os meus pilares, e que continuamente me ajudam a melhorar.

## RESUMO

No âmbito do projeto de investigação PERIURBAN, o objetivo da presente dissertação consiste em estimar quantitativamente para cinco freguesias – Agualva, Nossa Senhora da Anunciada, Poceirão, Sarilhos Grandes e Vialonga – pertencentes à AML, o carbono armazenado ao nível do solo e da biomassa vegetal, assumindo que o território seria mais sustentável se possuísse uma maior quantidade de carbono armazenado. Para essa quantificação foram utilizados parâmetros médios de caracterização dos principais tipos de solo identificados na cartografia, bem como estimativas do carbono armazenado na biomassa existente em cada um dos tipos de uso e ocupação do solo.

Através deste estudo conclui-se que a freguesia do Poceirão é a que apresenta um maior armazenamento de carbono em termos absolutos tanto ao nível da biomassa vegetal como do solo. No entanto, ao ponderar as toneladas de carbono pela área da freguesia o cenário muda e, desta forma, Sarilhos Grandes é a freguesia que comporta um maior armazenamento, cerca de 73 ton/ha.

Por último, foram desenvolvidos quatro cenários de evolução a 25 anos segundo dois eixos, Ação Local vs Ação Global e Interesse Coletivo vs Interesse Individual, através da análise efetuada foi possível concluir que os cenários mais sustentáveis são o cenário 1 (Interesse Comum vs Atuação Global) e o cenário 4 (Interesse Comum vs Atuação Local), dependendo da freguesia em questão.

**PALAVRAS CHAVE:** Periurbano, armazenamento de carbono, sustentabilidade, cenarização.

## ABSTRACT

Within the scope of the PERIURBAN research project, the objective of this dissertation is to estimate quantitatively for five areas – Agualva, Nossa Senhora da Anunciada, Poceirão, Sarilhos Grandes and Vialonga – belonging to Lisbon Metropolitan Area, the carbon stored at ground level and on the vegetal biomass. For this quantification several mean parameters to describe the main kinds of soil in the cartography of those places was used, as well as the estimations of the vegetal biomass existing in each types of usage and occupation of the above mentioned soils.

Through this study it was concluded that Poceirão has higher quantity of carbon stored at ground level and on the vegetal biomass. However, when considering the area of the parish by tons of carbon the scenery changes and Sarilhos Grandes is the parish that has a larger storage, about 73 ton/ha and is therefore currently the most sustainable parish.

Finally, four scenarios of evolution (25 years) were developed according to two axes, Local Action vs Global Action and Collective Interest vs Individual Interest, through the performed analysis it was concluded that the most sustainable scenarios are scenario 1 (Collective Interest vs Global Action) and scenario 4 (Collective Interest vs Local Action), depending on the parish.

**KEYWORDS:** Periurban, carbon storage, sustainability, scenarios development.

## ÍNDICE

RESUMO	iii
ABSTRACT	iv
ÍNDICE	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
LISTA DE ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS	ix
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	1
1.2. ENQUADRAMENTO E OBJETIVOS	12
1.3. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	13
2. METODOLOGIA	15
2.1. CARTOGRAFIA	15
2.1.1. CARTOGRAFIA ADMINISTRATIVA OFICIAL DE PORTUGAL	15
2.1.2. CARTA DOS SOLOS DE PORTUGAL	15
2.1.3. COS - CARTA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DE PORTUGAL CONTINENTAL	16
2.2. SIG – SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA	17
2.3. DADOS	18
2.3.1. ARMAZENAMENTO DE CARBONO NO SOLO	18
2.3.2. ARMAZENAMENTO DE CARBONO NA BIOMASSA VEGETAL	22
2.4. TIPOLOGIA DAS FREGUESIAS	23
2.5. CONSTRUÇÃO DOS CENÁRIOS	25
3. RESULTADOS	28
3.1. CAPACIDADE DE ARMAZENAMENTO DE CARBONO	28
3.1.1. NO SOLO	28
3.1.2. NA BIOMASSA VEGETAL	37
3.2. CENARIZAÇÃO	46
3.2.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS CENÁRIOS	46
Características do Cenário 1	46
Características do Cenário 2	47
Características do Cenário 3	479
Características do Cenário 4	50
3.2.2. DESENVOLVIMENTO DE CENÁRIOS PARA CADA FREGUESIA	51
AGUALVA 2040 (consultar anexo 6)	51

Cenário 1 (Atuação Global + Interesse Comum)	51
Cenário 2 (Atuação Global + Interesse Individual)	52
Cenário 3 (Atuação Local + Interesse Individual)	53
Cenário 4 (Atuação Local + Interesse Comum)	54
NOSSA SENHORA DA ANUNCIADA 2040 (consultar anexo 7)	55
Cenário 2 (Atuação Global + Interesse Individual)	55
Cenário 3 (Atuação Local + Interesse Individual)	56
Cenário 4 (Atuação Local + Interesse Coletivo)	57
SARILHOS GRANDES 2040 (consultar anexo 8)	58
Cenário 1 (Atuação Global + Interesse Comum)	58
Cenário 2 (Atuação Global + Interesse Individual)	59
Cenário 3 (Atuação Local + Interesse Individual)	59
Cenário 4 (Atuação Local + Interesse Comum)	61
POCEIRÃO 2040 (consultar anexo 9)	62
Cenário 1 (Atuação Global + Interesse Comum)	62
Cenário 2 (Atuação Global + Interesse Individual)	62
Cenário 3 (Atuação Local + Interesse Individual)	63
Cenário 4 (Atuação Local + Interesse Comum)	64
VIALONGA 2040 (consultar anexo 10)	65
Cenário 1 (Atuação Global + Interesse Comum)	65
Cenário 2 (Atuação Global + Interesse Individual)	65
Cenário 3 (Atuação Local + Interesse Individual)	66
Cenário 4 (Atuação Local + Interesse Comum)	67
4. CONCLUSÕES	68
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	74
ANEXOS	79

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Ciclo do Carbono (Carvalho et al., 2010)	2
<b>Figura 2</b> Espaço de oportunidade dos cenários, em contexto de ‘incerteza’ e ‘complexidade’	7
<b>Figura 3</b> Abordagens em estudos que exploram o futuro	8
<b>Figura 4</b> A ‘roda dos cenários’ - tipologia segundo van Notten <i>et al.</i> (2003)	9
<b>Figura 5</b> Modo de organização dos cenários de acordo com as ‘incertezas críticas’	11
<b>Figura 6</b> Pentágono da Sustentabilidade	13
<b>Figura 7</b> Níveis de detalhe da nomenclatura hierárquica da COS2007 (IGP, 2010)	17
<b>Figura 8</b> Shapefiles utilizadas	18
<b>Figura 9</b> Categorias Taxonómicas com grau de pormenorização crescente	18
<b>Figura 10</b> Valores médios de massa volúmica aparente (bulk density) para diferentes tipos de solo e classes texturais (Brady e Weil, 2008)	21
<b>Figura 11</b> Mapa de clusters consoante a homog. de características periurbanas (PERIURBAN, 2013)	23
<b>Figura 12</b> Sistemas de Eixos para os cenários	26
<b>Figura 13</b> Quantidade total de carbono armazenado no solo (ton), em cada Freguesia	28
<b>Figura 14</b> Quantidade de carbono armazenado no solo por hectare (ton C/ha), em cada Freguesia	28
<b>Figura 15</b> Tipos de solos (famílias) presentes em cada Freguesia (legenda na tabela 5)	31
<b>Figura 16</b> Quantidade de Carbono no Solo presente em cada tipo de solo (família) (legenda na tab 6)	32
<b>Figura 17</b> Quantidade total de carbono armazenado na biomassa vegetal (ton), em cada Freguesia	37
<b>Figura 18</b> Quantidade de carbono armazenado na biomassa vegetal por hectare (ton C/ha), em cada Freguesia	37
<b>Figura 19</b> Usos e ocupações do solo (CLC nível 3) consoante cada freguesia (legenda na tabela 12)	40
<b>Figura 20</b> Quantidade de carbono armazenado na biomassa vegetal, consoante o uso e ocupação do solo (nível 3 da CLC) e a freguesia (legenda na tabela 13)	41
<b>Figura 21</b> Quantidade de carbono armazenado no solo mais quantidade de carbono armazenado na biomassa vegetal (ton), em cada Freguesia	68
<b>Figura 22</b> Quantidade de carbono armazenado no solo mais quantidade de carbono armazenado na biomassa vegetal por hectare, em cada freguesia (ton/ha)	69

## INDÍCE DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> Esquema de seleção dos indicadores para o SIDSAML (adaptado de AML, 2011)	6
<b>Tabela 2</b> Equivalências estabelecidas entre solos para os quais não se dispunha de dados analíticos (coluna 1 - Ordem/sub-ordem/grupo e coluna 2 – Família) com outros solos e, considerou-se que não teriam características muito diferentes, no que se refere ao teor de carbono armazenado (coluna 3 e 4 – Dados utilizados)	20
<b>Tabela 3</b> Características dos <i>clusters</i> periurbanos por freguesia	24
<b>Tabela 4</b> Clarificação do significado das incertezas críticas	26
<b>Tabela 5</b> Famílias de Solo e respetiva quantidade de carbono por família (kg C/m <sup>2</sup> )	29
<b>Tabela 6</b> Classes correspondentes à quantidade de carbono por Família (kg C/m <sup>2</sup> )	31
<b>Tabela 7</b> Quantidade de carbono armazenado no solo consoante a ordem/subordem/grupo, na Freguesia de Aqualva	33
<b>Tabela 8</b> Quantidade de carbono armazenado no solo consoante a ordem/subordem/grupo, na Freguesia de Nossa Senhora da Anunciada	33
<b>Tabela 9</b> Quantidade de carbono armazenado no solo consoante a ordem/subordem/grupo, na Freguesia de Sarilhos Grandes	34
<b>Tabela 10</b> Quantidade de carbono armazenado no solo consoante a ordem/subordem/grupo, na Freguesia do Poceirão	35
<b>Tabela 11</b> Quantidade de carbono armazenado no solo consoante a ordem/subordem/grupo, na Freguesia de Vialonga	36
<b>Tabela 12</b> Nível 3 da nomenclatura do CLC e respetivos valores de concentração de carbono	38
<b>Tabela 13</b> Classes correspondentes à quantidade de carbono por Família (ton C/ha)	39
<b>Tabela 14</b> Quantidade de carbono armazenado na biomassa vegetal consoante o nível 3 da CLC, na Freguesia de Aqualva	42
<b>Tabela 15</b> Quantidade de carbono armazenado na biomassa vegetal consoante o nível 3 da CLC, em Nossa Senhora da Anunciada	42
<b>Tabela 16</b> Quantidade de carbono armazenado na biomassa vegetal consoante o nível 3 da CLC, em Sarilhos Grandes	43
<b>Tabela 17</b> Quantidade de carbono armazenado na biomassa vegetal consoante o nível 3 da CLC, no Poceirão	44
<b>Tabela 18</b> Quantidade de carbono armazenado na biomassa vegetal consoante o nível 3 da CLC, em Vialonga	45
<b>Tabela 19</b> Quantidade de carbono armazenado na biomassa vegetal (ton) na atualidade e em cada cenário, para cada freguesia	70
<b>Tabela 20</b> Quantidade de carbono armazenado na biomassa vegetal por hectare (ton/ha) na atualidade e em cada cenário, para cada freguesia	71



## LISTA DE ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS

ACEL – Associação das Empresas Produtoras de Pasta de Celulose

AML – Área Metropolitana de Lisboa

CAOP – Carta Administrativa Oficial de Portugal

CELPA – Associação da Indústria Papeleira

CLC – *Corine Land Cover*

CNIG – Centro Nacional de Informação Geográfica

COS – Carta de Uso e Ocupação do Solo de Portugal Continental

CSP – Carta de Solos de Portugal

DGT – Direção-Geral do Território

EEA – European Environment Agency

ESRI – Environmental Systems Research Institute

ETRS – European Terrestrial Reference System

FCT – Faculdade de Ciências e Tecnologias

GEE – Gases de efeito estufa

IGP – Instituto Geográfico Português

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change

ODES - Observatório para a Sustentabilidade Metropolitana

PDA - Procedimentos de Delimitação Administrativa

SCE - Serviços Cartográficos de Exército

SIG – Sistema de Informação Geográfica

SPCS – Sociedade Portuguesa de Ciência do Solo

SROA - Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrário

UMC – Unidade Mínima Cartográfica

UNCED - United Nations Conference on Environment and Development

UNFCCC - United Nations Framework Convention on Climate Change

WMO - World Meteorological Organization

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Os problemas ambientais a nível global começaram a fazer parte da agenda internacional com a Conferência de Estocolmo em 1972, onde foram criados 26 princípios que iriam direcionar os indivíduos de todo o mundo a melhorar e preservar o meio ambiente (Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment, 1972).

A questão do aquecimento global apenas adquiriu uma maior importância com a Primeira Conferência Mundial sobre o Clima, em 1979, coordenada pela World Meteorological Organization (WMO). Este trabalho teve continuidade onze anos depois, em 1990, com a elaboração do Primeiro Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental de Alterações Climáticas (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) e, politicamente, esse esforço foi traduzido com a constituição do Comité Intergovernamental de Negociação para uma Convenção-Quadro sobre a Mudança do Clima. Como reação imediata ao relatório do IPCC, em 1990, 137 países reuniram-se na Segunda Conferência Mundial sobre o Clima e, em 1992, o Rio de Janeiro recebeu representantes de 178 governos que participaram na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (United Nations Conference on Environment and Development, UNCED). Entre os principais resultados desta conferência teve especial destaque a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC), tendo sido um importante passo dado pela comunidade internacional para atingir o objetivo de alcançar a estabilização das concentrações dos gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera, entre eles o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), o metano (CH<sub>4</sub>) e o óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), sendo os principais documentos criados nessa conferência a Agenda21 e o acordo denominado de Convenção da Biodiversidade (Moreira e Giometti, 2008 e Rodrigues, 2004).

Em dezembro de 1997, com a Conferência de Quioto, foi adotado o Protocolo de Quioto, o qual estabelece metas de redução de emissão dos GEE e mecanismos adicionais de implementação para que as metas sejam atingidas (Moreira e Giometti, 2008). Neste sentido o Protocolo de Quioto surge como uma grande oportunidade, não só para que o mundo comece a agir efetivamente em prol do meio ambiente, mas também como um meio para que os países em desenvolvimento procurem o desenvolvimento sustentável (APA, 2012).

A definição mais amplamente citada de sustentabilidade pertence a Gro Harlem Brundtland (1987), onde é definido que o desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do

presente, sem comprometer a capacidade das gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades (World Commission on Environment and Development, 1987).

Os territórios, nomeadamente as cidades, são lugares de enorme complexidade e qualquer estratégia de desenvolvimento precisa ser sustentável. A ideia central subjacente a este conceito é que economia, sociedade e ambiente estão cada vez mais interligados à escala local, regional, nacional e mundial, compondo um enredo sólido de causas e efeitos (PERIURBAN, 2014).

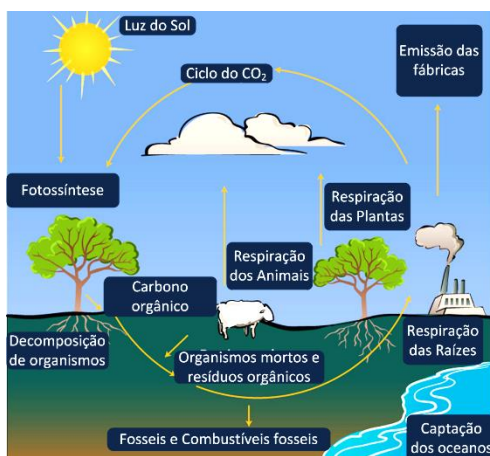
Citando Loupa Ramos (2008), durante as últimas décadas podemos encontrar inúmeras visões para lidar com a complexa dimensão de sustentabilidade, sendo que as mais comuns são:

- Os três pilares de sustentabilidade – economia, sociedade e ambiente. Identificadas no World Summit on Social Development (2005);
- Sustentabilidade económica, ecológica, política e cultural. Identificados pela United Nations Millenium Declaration (2010);
- Uma sociedade sustentável global baseada no respeito pela natureza, nos direitos humanos universais, na justiça económica e numa cultura de paz, proposto pelo The Earth Charter. Esta visão ética propõe que a proteção ambiental, os direitos humanos, o desenvolvimento humano equitativo e a paz sejam interdependentes e indivisíveis.

Outras visões têm sido propostas, nomeadamente a de Akgün *et al.* (2012), a qual considera cinco fatores críticos (de sucesso ou fracasso), os quais são decisivos para o desenvolvimento sustentável e que podem ser identificados utilizando um quadro sistémico, ou seja, uma ‘abordagem pentágono’ a qual inclui o sistema ecológico, económico, social, físico e institucional.

Com a Conferência de Quioto surgiu também o conceito de sequestro de carbono, o qual tem como finalidade conter e reverter a acumulação de CO<sub>2</sub> na atmosfera, visando a diminuição do efeito de estufa.

**Figura 1** Ciclo do Carbono (Carvalho *et al.*, 2010)



O armazenamento de carbono no globo terrestre é essencialmente dividido em cinco compartimentos: oceânico, geológico (crosta terrestre), pedológico (solo), biótico (biomassa vegetal e animal) e atmosférico. Todos esses compartimentos estão interconectados e o carbono circula entre eles (Figura 1) (Carvalho *et al.*, 2010).

A concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera aumentou cerca de 31% em relação aos valores pré-industriais, acompanhando o aumento do consumo de combustíveis fósseis, a desflorestação e as alterações do uso do solo (Watson *et al.*, 2000 in Pereira *et al.*, 2004). O CO<sub>2</sub> é ao mesmo tempo um GEE e o substrato da fotossíntese para a produção vegetal. A concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera aumenta porque as emissões originadas pela queima de combustíveis fósseis e, por exemplo, a desflorestação têm crescido mais rapidamente do que a taxa de retenção (sequestro) por parte da biosfera (ecossistema terrestre e oceanos) (Schulze *et al.*, 2000 in Pereira *et al.*, 2004).

As florestas participam ativamente nas trocas de carbono com a atmosfera através da fotossíntese (assimilação de CO<sub>2</sub>) e da respiração (devolução de CO<sub>2</sub> à atmosfera), proporcionando uma residência média do carbono assimilado superior à maioria dos restantes tipos de ocupação do solo (Schulze *et al.*, 2000; Watson *et al.*, 2000 in Pereira *et al.*, 2004). Desta forma a vegetação, especialmente as florestas, são conhecidas por acumular diferentes quantidades de carbono, dependendo da espécie e da sua localização geográfica. Esta acumulação está presente em todas as matérias vivas, nomeadamente folhas, caules, cascas, raízes e biomassa microbiana, no entanto também está presente nas matérias mortas como é o caso do carbono orgânico do solo. Por isso, a conservação dos reservatórios de carbono nos solos, florestas e outros tipos de vegetação, a preservação de florestas nativas, a implementação de florestas e sistemas agroflorestais bem como a recuperação de áreas degradadas são algumas ações que contribuem para a redução da concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera, contribuindo para uma melhor sustentabilidade ambiental (Barbosa *et al.* 2013).

Estima-se que a quantidade de carbono armazenado no solo até um metro de profundidade seja cerca de três vezes superior à quantidade de carbono armazenado no reservatório biótico, e duas vezes superior em relação à quantidade contida na atmosfera (Lal, 2004).

Mais de metade da população mundial vive nas cidades (Dye, 2008) e estima-se que mais de dois terços viva nas mesmas até 2050 (United Nations, 2010). Juntamente com a gestão das alterações climáticas, outro dos grandes desafios das próximas décadas reside na gestão da população humana. Nos países desenvolvidos o futuro urbano envolve lidar com mudanças complexas da composição das populações urbanas assim como a contenção da sua dispersão, garantindo a persistência dos serviços de ecossistemas enquanto base do sustento para o crescimento populacional à escala mundial (Plurel, 2010).

Na Europa, tradicionalmente as cidades sempre foram mais compactas, desenvolvendo-se em torno de um denso centro histórico erigido anteriormente ao aparecimento dos sistemas de transportes modernos. Deste modo, quando comparadas com as cidades americanas, continuam a ser na sua

maioria mais compactas, verificando-se hoje, no entanto, uma tendência preocupante de dispersão urbana (“*urban sprawling*”) (EEA, 2006).

Desde os anos 50 do século passado as áreas urbanas europeias aumentaram em média 78%, enquanto a sua população apenas cresceu cerca de 33% no mesmo período (EEA, 2006). Portugal tem sofrido um dos mais rápidos crescimentos de áreas urbanas na UE, nomeadamente nas imediações das grandes cidades e ao longo da costa. Em 2000, metade das áreas urbanas estavam localizadas numa faixa costeira de 13 km, representando apenas 13% do espaço do território (EEA, 2006).

As áreas periurbanas não estão geograficamente nem conceptualmente bem definidas. Elas abrangem ambas as características do mundo urbano e rural, estando localizadas entre o núcleo urbano e a paisagem rural, sendo que tradicionalmente têm sido abordadas numa perspetiva de planeamento urbano como base para o *urban sprawling* (PERIURBAN, 2013). Em muitos casos esta zona de transição muda muito rapidamente à medida que o mosaico urbano se expande e reestrutura. O conceito ou delimitação conceptual deste espaço não é consensual e, apesar da sua essência pouco variar, a sua definição mais ampla varia substancialmente mediante o autor. Assim, por exemplo, segundo Loibl e Kostl (in Plurel, 2010), as áreas periurbanas são definidas como áreas de desenvolvimento construtivo descontínuo, contendo agregados de população inferior a 20 000 habitantes, com uma densidade média de 40 hab/km<sup>2</sup>. Além das definições de espaço periurbano que são centradas na densidade, como a anterior, existem outras que recorrem à caracterização da ocupação do solo para delimitar esses espaços. Um exemplo é o adotado pela Agência Europeia do Ambiente (EEA), segundo a qual estas áreas correspondem a áreas de desenvolvimento urbano desordenado, caracterizadas por baixa densidade e ocupação mista dos solos, localizadas nas franjas urbanas (EEA, 2006), ou ainda: “*Baixa densidade, desenvolvimento urbano pontuado (scattered), sem planeamento de ocupação do solo sistemático para uma escala regional*” (Bruegman, 2008; Reckien e Karesha, 2007 in Plurel, 2010). Alguns autores consideram esta tendência como o surgimento de uma ‘*nova ruralidade*’ (Lardon *et al.*, 2010), e não a simples urbanização do território anteriormente rural.

Na AML também este crescimento é notório. O Observatório de Desenvolvimento Económico e Social da Área Metropolitana de Lisboa (ODES-AML) foi criado no sentido de dotar a AML de uma estrutura de base metropolitana que possibilitasse olhar atentamente para os aspetos mais críticos da região, conhecendo as suas dinâmicas, e dando uma visão integrada e coerente sobre o modelo de desenvolvimento a adotar. (Recurso on-line 1)

Para responder à crescente necessidade de melhoria do ODES-AML, a AML considerou incluir, para além da dimensão económica e social já existente, outras dimensões de desenvolvimento sustentável, nomeadamente a ambiental e a governança. Nesta sequência foi criado o Centro para a

Sustentabilidade Metropolitana (CSM), com o apoio técnico/científico da Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT) da Universidade Nova de Lisboa (UNL), e o envolvimento dos Municípios (Alcochete, Almada, Amadora, Barreiro, Cascais, Lisboa, Loures, Mafra, Moita, Montijo, Odivelas, Oeiras, Palmela, Sesimbra, Setúbal, Sintra e Vila Franca de Xira) através dos seus representantes nomeados nos diversos trabalhos já encetados. O CSM tem por missão promover a sustentabilidade à escala metropolitana, centrando-se na interação entre a atividade humana e os ecossistemas que a suportam, tendo também como objetivo dar apoio científico e técnico para a conceção, desenvolvimento e implementação dos seguintes projetos:

- Observatório para a Sustentabilidade da AML (ODES-AML);
- Agenda 21 Metropolitana (A21M);
- Universidade Metropolitana para a Sustentabilidade (UMS).

O Observatório para a Sustentabilidade Metropolitana foi desenvolvido com o âmbito de funcionar como:

- Uma ferramenta de apoio à gestão e decisão na área da sustentabilidade metropolitana;
- Uma plataforma para a criação de uma interface entre as autarquias da Área Metropolitana de Lisboa e outros organismos responsáveis pela promoção da sustentabilidade e gestão territorial;
- Uma base de dados georreferenciados que organize a vasta informação disponível e dispersa, sobre o território da região;
- Criação de um Sistema de Indicadores de Sustentabilidade para a Área Metropolitana de Lisboa (SIDSAML);
- Um instrumento que fomente a “identidade metropolitana” e promova a participação ativa do cidadão.

Desta forma pretende-se que o SIDSAML responda às necessidades e preocupações dos 18 Municípios que compõem a AML, e a sua eleição resulta de uma seleção realizada pela equipa do ODES. Os indicadores foram organizados em ‘*indicadores alerta*’ (sendo essa escolha realizada em ações de participação com todos os municípios da AML) resultando numa lista de 20 indicadores que visam o cumprimento dos compromissos de Aalborg<sup>1</sup>, e em ‘*indicadores de aposta*’ (sendo estes indicadores complementares, selecionados pela equipa AML/FCT/UNL) onde se pretende para além dos

---

<sup>1</sup> Os Compromissos de Aalborg são uma ferramenta útil às autoridades locais que decidem enfrentar os desafios do desenvolvimento sustentável e colocar-se na vanguarda dos processos de planeamento e gestão para a sustentabilidade. São 10 os compromissos: Governância, gestão local para a Sustentabilidade, bens comuns naturais, consumo responsável e opções de estilos de vida, planeamento urbano e desenho urbano, melhor mobilidade e menos tráfego, ação local para a saúde, economia local dinâmica e sustentável, equidade e justiça social e, por último, do local para o global.

compromissos de Aalborg, responder a alguns dos grandes desafios apontados para a AML, apresentados no PROTAML e no Livro Verde da Coesão Territorial (Tabela 1) (adaptado de AML, 2011).

**Tabela 1** Esquema de seleção dos indicadores para o SIDSAML (adaptado de AML, 2011)



#### INDICADORES DE ALERTA:

AI1 Participação em consulta pública  
 AI2 Orçamentos Participativos  
 AI3 Aquisição Pública Verde  
 AI4 Participação Pública na Agenda 21 Local  
 AI5 Qualidade da água para consumo humano  
 AI6 Qualidade do ar  
 AI7 Resíduos Urbanos Recolhidos Seletivamente  
 AI8 Consumo de Energia Final  
 AI9 Uso do Solo  
 AI10 Alojamentos Vagos  
 AI11 Utilização de Transportes Públicos  
 AI12 Repartição Modal para o Transporte de Passageiros  
 AI13 Compromissos de Risco  
 AI14 Médicos de Família por habitante  
 AI15 População que vive abaixo do limiar da pobreza  
 AI16 Abandono Escolar  
 AI17 Emprego e Qualificação  
 AI18 Saldo Natural das Empresas  
 AI19 Emissões de GEE por unidade de PIB  
 AI20 Capacidade de Sequestro de Carbono



#### INDICADORES DE APOSTA:

Ap1 Soluções adaptativas para a eficiência energética dos edifícios e iluminação pública  
 Ap2 Qualidade das águas balneares  
 Ap3 Zonas de erosão costeira  
 Ap4 Vulnerabilidade e Risco Sísmico  
 Ap5 Vulnerabilidade de Riscos Tecnológicos  
 Ap6 Áreas Urbanas Requalificadas  
 Ap7 Candidaturas a fundos monetários para projetos de requalificação urbana  
 Ap8 Projetos Verdes – promoção de sustentabilidade  
 Ap9 Área da infraestrutura verde (Estrutura Ecológica Municipal e Rede de Corredores Verdes)  
 Ap10 Associativismo dos cidadãos  
 Ap11 Assembleias participativas

Estruturar e analisar as ações passadas e presentes com vista a desenvolver estratégias alternativas futuras possibilita uma oportunidade de aprendizagem sobre as consequências que essas mesmas ações podem ter e, portanto, desempenha um papel fulcral na avaliação de consequências que contribui para um melhor conhecimento do objeto em estudo. Neste ponto, os cenários providenciam ferramentas que possibilitam identificar e construir tais estratégias, sendo a sua construção uma área de estudo que tem vindo a afirmar-se nas últimas décadas, principalmente devido à sua característica prospetiva e adaptativa que permite ser utilizada nas mais variadas áreas, tais como economia, ambiente, energia ou mesmo a gestão.

Ringland (1998) identifica quatro vantagens na construção estratégica de cenários:

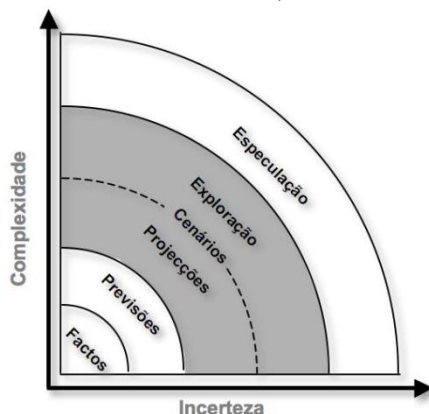
- Avaliação de consequências;
- Orientação e deteção precoce;
- Ação estratégica pró-ativa;
- Cenários normativos.

A exploração de perspectivas futuras no âmbito do desenvolvimento de estratégias e planeamento é uma tarefa complexa devido à presença de incertezas quanto às condições que permitem a sua construção. Neste processo os cenários não são previsões ou preferências sobre o futuro, ao invés, a ideia principal da abordagem através de cenários é usar múltiplas perspectivas para explorar um problema específico (Rounsevell *et al.*, 2005) .

O método dos cenários permite identificar futuros plausíveis em situações simultâneas de elevada ‘incerteza’ e ‘complexidade’. Recorrendo à sistematização de ideias é estabelecido um leque de alternativas limitadas que proporcionam um enquadramento estruturado para a especulação sobre o futuro (Kahn e Wiener, 1967 *in* Loupa Ramos, 2008).

Com a redução da ‘incerteza’ e da ‘complexidade’ dos sistemas em análise, com uma maior aproximação aos factos e perante um horizonte temporal mais curto, a perspetivação do futuro pode beneficiar de outros métodos assentes em abordagens mais quantitativas, tais como as projecções ou as previsões (Figura 2) (Loupa Ramos, 2008).

**Figura 2** Espaço de oportunidade dos cenários, em contexto de ‘incerteza’ e ‘complexidade’  
(Zurek e Henrichs, 2007 *in* Loupa Ramos, 2008)



Para alguns autores, nomeadamente Veeneklas e Godet 2000 (*in* Loupa Ramos, 2008), os cenários adquirem apenas sentido enquanto parte integrante do processo de planeamento e de desenvolvimento de estratégias e, nesta perspetiva, o enfoque encontra-se localizado na identificação do modo como alcançar uma determinada situação desejada, ou como evitar uma situação indesejada, no futuro. Outros autores enfatizam a dimensão processual da construção de futuros alternativos, onde ganha relevância a integração da perceção e da experiência dos indivíduos reconhecendo os cenários “como instâncias de síntese entre repertórios de intuições fortes e manchas de inteligibilidade decorrentes de perceções partilhadas” (ICP, 1999).



Citando Loupa Ramos (2009), *‘a estas duas visões sobre os cenários, correspondem duas abordagens distintas, que encontram expressão em quadros metodológicos também distintos. Por um lado a escola francesa (‘La Prospective’), iniciada por Gaston Berger e Hughes de Jouvenel e, actualmente, protagonizada por Godet (1993), que partem de uma ‘visão de futuro’ e procuram explorar as formas como esse futuro poderia acontecer e, por outro, a escola anglo-saxónica (‘Intuitive Logics School’), na linha de Peter Schwartz (1996) e Kees van der Heijden (1996), que dá prioridade aos cenários que partem do ‘presente’ e exploram os caminhos e tendências para o ‘futuro’.*

Dada a abrangência do quadro conceptual da cenarização, e partindo do conjunto de abordagens que exploram os possíveis desenvolvimentos futuros, podem considerar-se três linhas principais com base em três questões: “o que vai acontecer”, “o que pode acontecer” e “o que deve acontecer” (Figura 3).

**Figura 3** Abordagens em estudos que exploram o futuro  
(com base em Wright e Spers, 2006 in Loupa Ramos, 2008)



Relativamente à primeira questão (‘o que vai acontecer’) a resposta não deve afastar-se muito do pressuposto de continuidade estrutural, seguindo, portanto, as tendências resultantes da extrapolação das séries históricas existentes. Citando Loupa Ramos (2008), a “previsão” (ou “cenários preditivos”) são de natureza extrapolativa e têm como principal instrumento de simulação modelos, aos quais está associada uma probabilidade calculada estatisticamente a partir dos dados do presente e do passado”. Esta modelação explora as tendências para ‘antever’ acontecimentos futuros (‘forecast’), ou pretende ‘tornar visível’ o futuro, com base em pressupostos pré-determinados (‘what-if scenarios’).

À questão “o que pode acontecer”, tipicamente abordada pelos cenários exploratórios, consiste na exploração de descontinuidades estruturais, que se traduzem num grau de liberdade infinitamente superior, abrindo espaço a um número maior de possibilidades. Os cenários exploratórios são

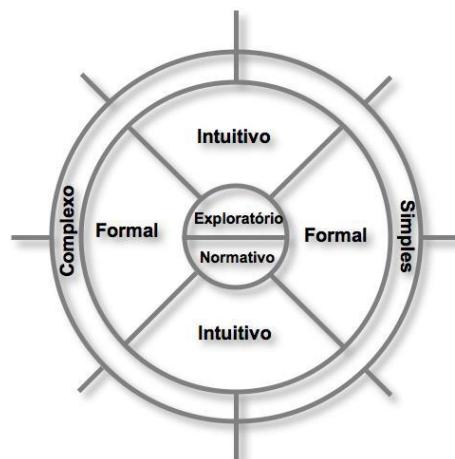
geralmente de natureza estritamente qualitativa, devido ao facto das situações de descontinuidade serem mais difíceis de descrever em termos quantitativos (Alvarenga e Carvalho, 2007).

Quanto à questão “o que deve acontecer”, esta é equacionada em cenários normativos, também designados como “cenários antecipatórios” ou “prescritivos”, onde o ponto de partida é um ‘futuro pré-definido’, a partir do qual se equacionam e procuram caminhos para o alcançar.

A classificação proposta por Van Notten *et al.* (2003) (Figura 4) tem a vantagem de permitir incluir a caracterização do exercício de cenarização, propondo uma tipologia de cenários que depende de três aspetos:

- O objetivo, que pode ser de natureza ‘exploratória’ ou ‘normativa’, podendo ser relativo a um assunto, território ou organização;
- O processo, pode variar entre intuitivo e formal, de acordo com o tipo de dados utilizados (qualitativos ou quantitativos), os níveis de participação dos agentes, a participação de peritos e os recursos disponíveis;
- O conteúdo, o qual pode ser complexo ou simples, dependendo da homogeneidade das variáveis, da sua dinâmica ou do nível de integração.

**Figura 4** A ‘roda dos cenários’ - tipologia segundo van Notten *et al.* (2003)



Desta forma, apesar de ser incontornável responder à questão ‘o que deve acontecer’ no contexto do processo de planeamento, considera-se que na definição dos ‘objetivos’, nomeadamente em ambientes onde a ‘incerteza’ face ao futuro é muito elevada, e onde há necessidade de conciliar interesses ou produzir consensos alargados sobre o futuro, responder à questão ‘o que pode acontecer’ ocupa um lugar central. Godet (2000), ao centrar a construção de cenários no desenvolvimento de um quadro instrumental estratégico para alcançar o futuro desejado, distingue claramente estas duas fases

assumindo a necessidade de uma fase ‘exploratória’, prévia a uma fase ‘normativa’ (Loupa Ramos, 2008).

A construção de cenários depende do entendimento de que o mundo, ou a realidade, para além de ser estruturalmente complexo, organiza-se de uma forma sistémica, estabelecendo interações múltiplas. Esta complexidade dificulta a apreensão da sua estrutura e do seu funcionamento. Assim, e muito embora a base do futuro se situe no presente e no passado, o processo de cenarização baseia-se essencialmente na sua reinterpretação através da utilização da informação disponível. (MacMaster, 1996 *in* DPP, 1997)

O principal desafio deste processo consiste em discernir a estrutura do futuro, mais do que a sua matéria, forma ou pormenores, o que exige o desenvolvimento da capacidade de captar os processos, as mudanças e os fenómenos emergentes (van der Heijden 1996) e, assim, identificar possíveis discontinuidades ou seja, eventos inesperados, que provam uma rutura (Loupa Ramos, 2008).

Não há uma metodologia única e correta de construir cenários (Godet e Roubelat 1996; Ringland 1998; O’Brien 2000). Desde os trabalhos pioneiros de Kahn e Wiener (1967), onde estes apresentam um quadro metodológico para inquirir o futuro, vários autores têm vindo a conceber metodologias de construção de cenários, de acordo com uma sistematização sequencial de procedimentos, com a experiência própria e com os objetivos específicos do exercício de cenarização (Ringland 1998; Bradfield 2004). A metodologia de construção de cenários não é um ‘produto pronto a usar’ (Fahey e Randall 1998), pelo que necessita de ser adaptada a cada situação em particular, podendo resultar da aplicação ou de combinações das abordagens existentes (Loupa Ramos 2008).

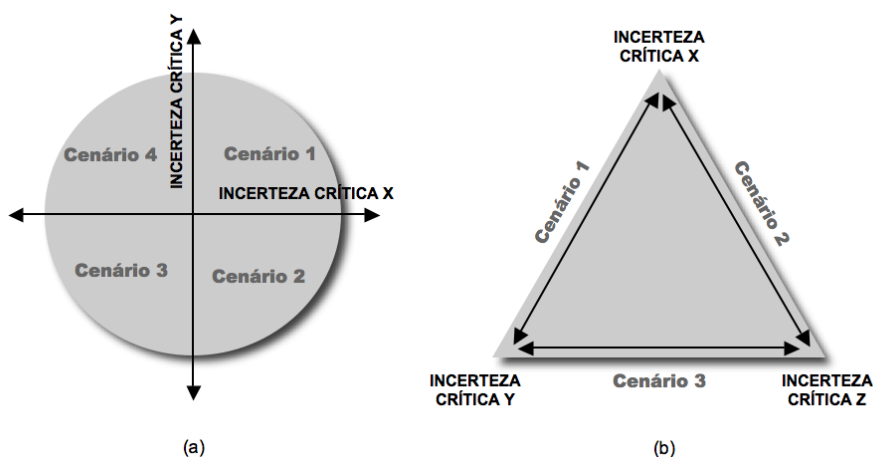
Na elaboração de futuros alternativos é habitualmente seguida a metodologia proposta nos anos 70 (Royal Dutch/Shell) e recentemente aplicada ao Millenium Ecosystem Assessment (Puget Sound Future Scenarios, Appendix A, 2012). Os cenários são futuros alternativos plausíveis, que podem acontecer sob determinadas premissas as quais se concentram em forças motrizes, interações complexas e, incertezas irredutíveis. Esta metodologia pode ser sintetizada em 8 passos fundamentais:

- I. Identificação da questão/decisão central – a qual representa a natureza do futuro que se pretende confrontar;
- II. Identificação das forças motrizes – as quais representam as principais variáveis e as suas influencias. Citando Loupa Ramos (2008) *‘As ‘forças motrizes’ podem ser agrupadas em quatro áreas temáticas fundamentais (e.g., van Notten et al. 2003; Wilkinson 2001): dinâmicas sociais, questões económicas, políticas e tecnológicas, às quais se tem vindo a acrescentar, mais recentemente, uma dimensão ambiental (e.g., South Wind 2001).’*

- III. Hierarquização da importância e incerteza inerentes às forças motrizes – esta hierarquização ocorre de acordo com o grau de incerteza, com a magnitude, assim como, a capacidade de controlar ou de influenciar essas forças motrizes;
- IV. Seleção/criação da lógica do cenário - as lógicas são definidas através da exploração das interações das forças motrizes de maior incerteza e maior impacto. As principais “incertezas críticas” podem ser utilizadas para determinar a estrutura base para os cenários (Figura 5). Segundo Loupa Ramos (2008), a metodologia GBN (2004) defende a utilização de duas “incertezas críticas”, que dão origem a dois eixos de uma matriz e de onde emergem, tipicamente, quatro “espaços de incerteza” (quadrantes), que correspondem a quatro lógicas distintas e, assim, quatro cenários distintos (Figura 5a). Shell (2005), perante a presença de três “incertezas críticas”, organiza os cenários numa estrutura triangular, onde os vértices representam as “incertezas críticas”, e os lados do triângulo, os cenários que resultam da interação entre pares de “incertezas críticas” (Figura 5b) (Loupa Ramos, 2008). A atribuição de um valor (qualitativo ou quantitativo) às variáveis anteriormente identificadas em cada cenário, permite efetuar uma análise sistémica do papel das ‘forças motrizes’, através da exploração de padrões e relações conhecidas (Loupa Ramos, 2008);

**Figura 5** Modo de organização dos cenários de acordo com as ‘incertezas críticas’

(a) matriz-tipo utilizando duas ‘incertezas críticas’ (GBN, 2004 *in* Loupa Ramos, 2008) (b) estrutura triangular perante três ‘incertezas críticas’(Shell, 2005 *in* Loupa Ramos, 2008)



- V. Análise dos cenários - cada cenário é desenvolvido através da exploração das implicações das trajetórias alternativas sobre o assunto ou questões centrais a discutir, sob um conjunto de parâmetros definidos pelas interações entre os fatores chave e as forças motrizes;
- VI. Seleção dos indicadores a monitorizar - um conjunto de indicadores são selecionados de forma a avaliar as implicações das alternativas de futuro;

- VII. Avaliação dos impactes dos diferentes cenários - através da evolução dos indicadores escolhidos a avaliação é feita analisando o impacte de cada cenário nas questões ou assuntos centrais;
- VIII. Avaliação de estratégias alternativas.

Relativamente ao horizonte temporal dos cenários, o longo e o curto prazo dependem da natureza do objeto ou do processo em estudo. É, contudo, genericamente aceite como curto prazo períodos entre 3 e 10 anos, e cerca de 25 anos como longo prazo (van Notten *et al.*, 2003). Períodos mais longos são mais adequados quando se trata de processos de transformação lenta como, por exemplo, questões ambientais ou sociais, sendo frequentemente utilizado o período entre 20 e 30 anos.

## 1.2. ENQUADRAMENTO E OBJETIVOS

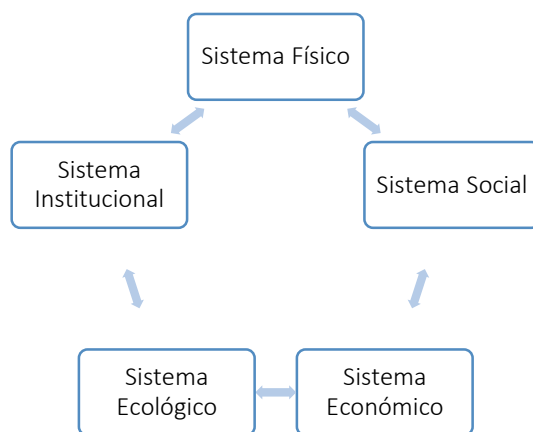
Recentemente os territórios periurbanos têm ganho um renovado interesse perante os desafios da sustentabilidade. Contudo, o aproveitamento do seu potencial carece de uma abordagem que se situa para além das perspetivas urbanísticas clássicas de “um espaço a consolidar”, para uma perspetiva mais abrangente, focada nas suas especificidades e na sua aptidão, contribuindo para um acréscimo na qualidade de vida das populações metropolitanas. É neste pilar que assenta o projeto de investigação PERIURBAN – “Peri-urban areas facing sustainability challenges: scenario development in the Metropolitan Area of Lisbon”, o qual pretende com a colaboração ativa dos agentes envolvidos na transformação de territórios, desenvolver cenários como forma de identificar os principais constrangimentos e potencialidades, definindo um quadro para a avaliação de objetivos de sustentabilidade e, ainda, de identificar oportunidades de adaptação das políticas e instrumentos de planeamento (PERIURBAN, 2012). Este projeto, financiado pela FCT, envolveu uma equipa de 15 investigadores, 11 áreas disciplinares e 4 centros de investigação, sendo o investigador responsável a Prof<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Isabel Loupa Ramos.

Desta forma o projeto PERIURBAN explora os seguintes aspetos:

- Clarificação conceptual do termo ‘periurbano’;
- Identificação de tipologias de áreas periurbanas com base em análise estatística de variáveis;
- Desenvolvimento de cenários para os concelhos-tipo;
- Definição de uma metodologia para formulação de objetivos de sustentabilidade para os territórios periurbanos.

Para efeitos do projeto de investigação PERIURBAN foi considerado o enquadramento utilizado por Akgün *et al.* (2012) – Pentágono de Sustentabilidade (Figura 6) – o qual assenta em 5 pilares fundamentais:

**Figura 6** Pentágono da Sustentabilidade



Para que estes pilares sejam avaliados relativamente à sua contribuição para a sustentabilidade de uma determinada área, foram identificados indicadores. Um dos indicadores no sistema ecológico visa a capacidade do território para sequestrar carbono.

Inserido no Sistema Ecológico está então o objetivo da presente dissertação, a qual consiste em estimar quantitativamente, para cinco freguesias piloto (Aigualva, Nossa Senhora da Anunciada, Poceirão, Sarilhos Grandes e Vialonga) pertencentes à AML, o carbono armazenado ao nível do solo e da biomassa vegetal tendo em conta a situação atual. Esta quantificação é feita através de uma estimativa aproximada dos dados de uso e ocupação do solo de Portugal Continental. Para essa quantificação são utilizados parâmetros médios de caracterização dos principais tipos de solo identificados na cartografia desses locais, bem como estimativas da biomassa média existente em cada um dos tipos de uso e ocupação do solo referenciados.

Aquando destes valores estimados o objetivo foca-se na cenarização, ou seja, em criar diferentes cenários de evolução da paisagem (a 25anos) para as cinco áreas piloto em estudo, analisando a evolução do indicador de alerta 20 – capacidade de sequestro de carbono.

### 1.3. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

O Capítulo 1 inicia-se com uma revisão bibliográfica na qual é elaborada uma breve cronologia relativa às grandes conferências internacionais ocorridas a nível ambiental, é desenvolvido o conceito de

sustentabilidade, o conceito de sequestro de carbono (onde é explicada a sua importância sobretudo ao nível do solo e da biomassa vegetal), o conceito de periurbano, segundo vários autores. Por último, tendo por base a AML, é referenciado o Sistema de Indicadores de Sustentabilidade e o que originou a sua adoção. Posteriormente é feito um enquadramento ao projeto de investigação PERIURBAN, onde está inserida a presente dissertação, assim como são identificados os objetivos de ambos os projetos. Por último é feita uma revisão bibliográfica relativa ao processo de cenarização.

No Capítulo 2 é explicada a metodologia de análise utilizada para atingir o objetivo proposto. Começou-se por definir a cartografia e o *software* utilizado, e explicou-se quais as fontes e metodologias utilizadas para os dados base relativos ao armazenamento de carbono no solo e na biomassa vegetal. Posteriormente foram definidas as diferentes tipologias das freguesias e, o último tópico deste capítulo, consiste na construção de cenários.

Ao longo do Capítulo 3 é abordado o caso de estudo; são apresentados os resultados. O primeiro subcapítulo corresponde aos dados relativos ao armazenamento de carbono no solo e na biomassa vegetal. O segundo subcapítulo corresponde à cenarização, onde são apresentadas as características gerais dos cenários e são desenvolvidos os cenários para cada uma das freguesias.

No Capítulo 4 apresentam-se as conclusões da presente dissertação e os desenvolvimentos futuros.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1. CARTOGRAFIA

De forma a quantificar o carbono armazenado no solo e na biomassa vegetal de cada uma das cinco freguesias tipo, foi necessário utilizar três diferentes cartas:

- CAOP – Cartografia Administrativa Oficial de Portugal (versão 2012.1)
- Carta dos Solos de Portugal
- COS – Carta de Ocupação do Solo

#### 2.1.1. CARTOGRAFIA ADMINISTRATIVA OFICIAL DE PORTUGAL

A CAOP regista a delimitação e demarcação das circunscrições administrativas do país, distrito, município e freguesia, tendo sido utilizada apenas para este fim, limites administrativos.

Os limites administrativos constantes na CAOP têm origem em diversas fontes de dados, partindo da base de limites com origem nos Censos 2001. Tem vindo a ser anualmente atualizada com limites mais precisos, nomeadamente limites definidos nos diplomas de criação, extinção ou modificação de freguesias, limites constantes nas Secções de Cadastro Geométrico da Propriedade Rústica ou limites obtidos no âmbito dos Procedimentos de Delimitação Administrativa (PDA), sendo a Assembleia da República o organismo com competência reconhecida por lei para alterar e fixar os seus limites. (Recurso on-line 2)

#### 2.1.2. CARTA DOS SOLOS DE PORTUGAL

A cartografia relativa aos solos de Portugal iniciou-se em 1950, por iniciativa do então Secretário de Estado da Agricultura, no âmbito do Planeamento de Fomento Agrário, continuando em 1952 sob a responsabilidade do Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrário (SROA). Esta cartografia, iniciada com âmbito nacional, deu origem à publicação de 81 folhas na escala de 1:50 000, abrangendo uma área total de 44 480 km<sup>2</sup> (região a sul do Rio Tejo, algumas áreas da Região Ribatejo e Oeste, Região Centro e ainda algumas áreas localizadas a nordeste de Portugal). Como documentos cartográficos de base foram utilizadas fotografias aéreas (1:25 000) e cartas topográficas (1:25 000) dos Serviços Cartográficos de Exército (SCE). (Recursos on-line 3)

A última versão do Manual de Solos (SROA, 1970 e 1973), na continuação da obra de Cardoso (1965), corresponde à memória descritiva da cartografia. São consideradas 161 unidades (famílias de solos), sendo apresentada a descrição morfológica média de cada uma delas (SROA, 1970); porém, na última



versão da Classificação de Solos de Portugal (Cardoso, 1974), já eram consideradas 240 famílias de solos. No entanto, não obstante o elevado número de unidades (famílias) cartografadas e consideradas na última versão da Classificação de Solos de Portugal (Cardoso, 1974), no Manual de Solos (SROA, 1973) apenas são apresentados 175 perfis de referência. (Recurso on-line 4)

### 2.1.3. COS - CARTA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DE PORTUGAL CONTINENTAL

A cartografia relativa à ocupação do solo é uma ferramenta fundamental no ordenamento do território e na monitorização ambiental, sendo que a sua aplicação tem vindo a ser alargada a outros níveis como é o caso do planeamento ambiental, político, económico e social. Esta cartografia é de elevada importância e através dela torna-se possível avaliar a extensão e distribuição das diversas classes de uso e ocupação do solo, por exemplo, permitindo também uma análise da interação entre as várias classes, o que nos leva a tomadas de decisão mais conscientes e fundamentadas.

Atualmente as principais fontes cartográficas de ocupação do solo disponíveis para Portugal Continental são a Carta de Uso e Ocupação do Solo de Portugal Continental (COS) e a Carta CORINE Land Cover (CLC), tratando-se esta última de uma iniciativa a nível europeu, a qual que se insere num contexto mais vasto, quer a nível da cobertura geográfica, quer a nível programático. Ambas estão em formato vetorial e dividem o espaço em unidades de paisagem (polígonos) que partilham os conceitos de uso e ocupação do solo, não contemplando quaisquer elementos lineares ou pontuais.

A COS'90 foi produzida pelo Centro Nacional de Informação Geográfica (CNIG)<sup>2</sup>, em conjunto com a Associação das Empresas Produtoras de Pasta de Celulose (ACEL), atual Associação da Indústria Papeleira (CELPA). Este projeto consistiu na interpretação visual seguida de digitalização em ecrã, de fotografias aéreas no Verão de 1990, resultando num produto à escala 1:25 000 com uma Unidade Mínima Cartográfica (UMC) de 1ha. (Recurso on-line 5)

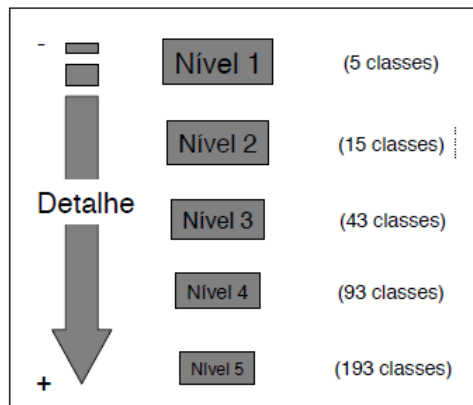
Com o projeto COS2007 pretendeu-se atualizar a COS'90, introduzindo um conjunto de alterações significativas tanto ao nível das metodologias e regras de produção cartográfica, como da nomenclatura utilizada, sendo que nesta reformulação da COS destaca-se o esforço de harmonização com normas internacionais. (Recurso on-line 6)

A nomenclatura da COS2007 obedece a uma hierarquia que representa a ocupação/uso do solo em diferentes níveis de detalhe temático (Figura 7).

---

<sup>2</sup> Posteriormente integrado no Instituto Geográfico Português (IGP), e atualmente na Direção Geral do Território (DGT)

**Figura 7** Níveis de detalhe da nomenclatura hierárquica da COS2007 (Instituto Geográfico Português, 2010)



Nesta organização hierárquica as classes de nível mais detalhado estão contidas nas classes de menor detalhe, sendo portanto abrangidas pelas definições destas últimas. Isto significa que ao definir-se uma classe no nível 5, essa mesma classe deve ser interpretada tendo em consideração as definições das classes de todos os níveis precedentes. Os nomes das classes contêm normalmente uma referência à classe de nível anterior em que se incluem. Cada classe é provida de um código que representa por completo a sua posição na estrutura hierárquica (consultar Anexo 1) (Instituto Geográfico Português, 2010). Nesta organização hierárquica é ainda apresentada uma nomenclatura de ocupação do solo compatível com a nomenclatura da carta CLC, sendo que os três primeiros níveis da nomenclatura da COS2007 são semelhantes às classes da nomenclatura CLC. Desta forma com a COS2007 foi introduzida uma classificação hierárquica com 5 níveis e cerca de 193 classes de ocupação do solo (ao nível mais detalhado), o que permite a integração da cartografia produzida a nível nacional com a produzida a nível internacional.

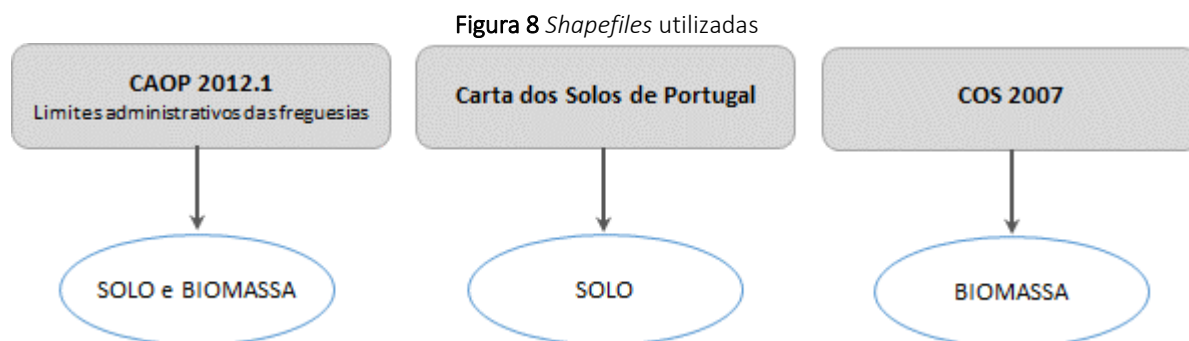
## 2.2. SIG – SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

Para desenvolver a presente dissertação foi necessário efetuar uma série de operações em ambiente SIG (Sistemas de Informação Geográfica) de forma a alcançar os níveis de fiabilidade exigidos.

Os SIG consistem num sistema computacional integrado para *input*, armazenamento, análise e *output* de informação geográfica referenciada (Goodchild, 1988). Segundo Pina e Santos (2000), os dados utilizados num SIG agrupam-se em duas categorias em função das suas componentes: dados de componente gráfica (dados cartográficos) e dados de componente não gráfica (dados de atributos).

Desta forma, os dados foram analisados em formato *shapefile* (.shp), com uma tabela de atributos específica associada, no *software* da ESRI® ArcMap™ 10.0. Todas as *shapefiles* tiveram de ser projetadas

no mesmo sistema de coordenadas (ETRS 1989 TM06-Portugal) para que não ocorressem erros nos cálculos das suas respetivas áreas, e restringidas à área de estudo previamente definida. As *shapefiles* necessárias foram as seguintes (Figura 8):



Primeiramente foi feito um *Clip* às *shapefiles* da Carta de Solos de Portugal e da COS 2007, tendo as freguesias da área de estudo como base; ficando assim todos os dados individualizados e restringidos aos limites das áreas de estudo. Desta forma foi possível identificar na tabela de atributos todas as famílias existentes, para a componente solo, e todos usos e ocupações para a componente biomassa. Posteriormente, e sabendo todas as classes existentes dentro de cada uma das freguesias em estudo foi necessário agrupar todos os polígonos da mesma classe apenas numa linha na tabela de atributos, ou seja, foi necessário efetuar um *Dissolve*. Com este processo finalizado acrescentou-se à tabela de atributos uma nova coluna denominada 'Área' para que através do *Calculate Geometry* fosse obtido o somatório das áreas de cada família de solo/uso e ocupação do solo em hectares (ha) por freguesia.

Após obter todos os resultados em ambiente SIG, foram exportadas as tabelas de atributos relativas às famílias e à ocupação e uso do solo para as cinco freguesias, em ambiente Excel (dbf).

## 2.3. DADOS

### 2.3.1. ARMAZENAMENTO DE CARBONO NO SOLO

Segundo Cardoso (1965), a Classificação Portuguesa de Solos encontra-se estruturada nas seguintes categorias taxonómicas com grau de pormenorização crescente (Figura 9):

**Figura 9** Categorias Taxonómicas com grau de pormenorização crescente



Onde as Ordens correspondem aos *‘grandes agrupamentos de solos feitos com base em horizontes ou características cuja presença ou ausência são indicação essencial do desenvolvimento ou diferenciação do perfil ou da natureza dos processos dominantes de formação do solo’* (Cardoso, 1965), sendo de referir que neste trabalho os dados foram tratados ao nível das Famílias, sendo estas *‘subdivisões dos Subgrupos baseadas principalmente na natureza litológica da rocha-mãe ou noutras características importantes comuns a várias Séries’* (Cardoso, 1965).

A quantificação do armazenamento de carbono no solo foi essencialmente obtida a partir dos resultados de análises laboratoriais de amostras de solos representativas que foram anteriormente publicadas (Cardoso 1965 e 1974). Os perfis utilizados para esta quantificação pertencem à coleção do Serviço de Reconhecimento e de Ordenamento Agrário, sendo que a grande maioria dos perfis foi colhida entre 1958 e 1965. As descrições morfológicas e a colheita das amostras obedecem às normas estabelecidas por Cardoso e Fernandes (1958), enquanto a nomenclatura dos horizontes seguiu as regras definidas por Cardoso (1959).

Segundo Cardoso (1965), todos os perfis foram analisados sob o ponto de vista físico, químico e mineralógico nos laboratórios do Departamento de Solos da Estação Agronómica Nacional.

Ocorreram quatro situações distintas quando se procedeu ao levantamento de dados (tipo de solo, espessura, teor de carbono orgânico, densidade aparente) utilizados para quantificar as toneladas de carbono no solo por freguesia:

- I. Solos sem quaisquer dados;
- II. Solos em que faltavam dados de massa volúmica aparente;
- III. Solos em que faltavam dados relativos ao teor de carbono orgânico;
- IV. Solos com todos os valores necessários para fazer o cálculo.

Na **situação I**, sempre que não existiam dados disponíveis na bibliografia relativos a uma determinada Família adotaram-se, tendo em conta as considerações sobre a génese, dados o mais semelhantes possível. Por exemplo, não foram encontrados dados na bibliografia relativos a Aluviossolos Modernos de textura mediana com carbonatos (Ac), como tal foram utilizados dados relativos aos Aluviossolos Modernos de textura pesada com carbonatos (Aac). Relativamente às 72 diferentes *Famílias* existentes nas 5 freguesias (consultar Anexo 2) faltavam dados na bibliografia para 20 *dessas Famílias*, desta forma a tabela 2 apresenta as equivalências estabelecidas entre solos.

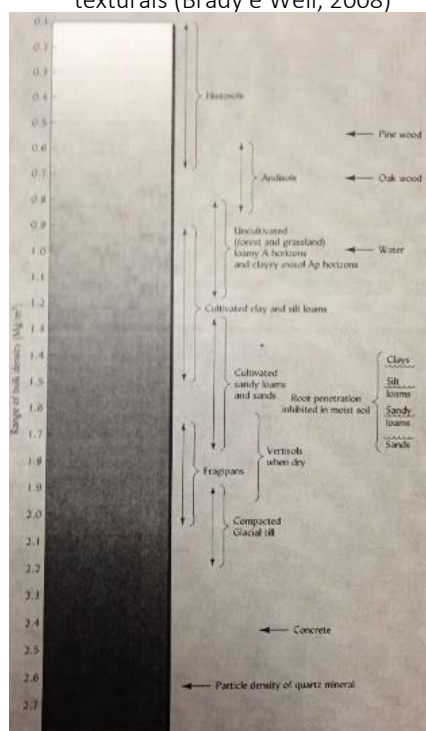
**Tabela 2** Equivalências estabelecidas entre solos para os quais não se dispunha de dados analíticos (coluna 1 - Ordem/sub-ordem/grupo e coluna 2 – Família) com outros solos e, considerou-se que não teriam características muito diferentes, no que se refere ao teor de carbono armazenado (coluna 3 e 4 – Dados utilizados)

Ordem/Sub-ordem/Grupo	Família	Dados Utilizados (Ordem/Subordem)	Dados utilizados (Família)
Aluviossolos modernos	Ac	Aluviossolos modernos	Aac
Barros	Cpc	Barros	Cp
Solos argiluvitados pouco insaturados - solos mediterrâneos	Paco	Solos argiluvitados pouco insaturados - solos mediterrâneos	Pato
Solos argiluvitados pouco insaturados - solos mediterrâneos	Sr	Solos argiluvitados pouco insaturados - solos mediterrâneos	Srt
Solos argiluvitados pouco insaturados - solos mediterrâneos	Pao	Solos argiluvitados pouco insaturados - solos mediterrâneos	Pato
Solos calcários	Pcsd	Solos calcários	Pcs
Solos calcários	Pct	Solos calcários	Pcs
Solos calcários, para-barros	Spc'	Solos calcários, para-barros	Pca
Solos calcários, para-barros	Vc'	Solos calcários	Vc
Solos calcários, para-barros	Pcs'	Solos calcários	Pcs
Solos calcários, para-litossolos	Pcdc	Solos calcários, para-litossolos	Pcd
Solos de baixas - coluviossolos	Sba	Solos de baixas - coluviossolos	Sb
Solos de baixas - coluviossolos	Sbac	Solos de baixas - coluviossolos	Sb
Solos de baixas - coluviossolos	Sbc	Solos de baixas - coluviossolos	Sb
Solos halomórficos - solos salinos	Assac	Solos halomórficos - solos salinos	Assa
Solos hidromórficos	Caa	Solos hidromórficos	Ca
Solos hidromórficos	Cac	Solos hidromórficos	Ca
Solos litólicos, não húmicos	Lb	Barros	Cb (1 <sup>º</sup> H e 2 <sup>º</sup> H)
Solos litólicos, não húmicos	Lpt	Solos litólicos, não húmicos	Vt
Solos litólicos, não húmicos	Vtdc	Solos litólicos, não húmicos	Vt

Na **situação II**, nos casos em que não existiam dados relativos à massa volúmica, foi atribuído um valor a partir das texturas médias dos respetivos solos. Uma vez que a massa volúmica depende da natureza das partículas, da sua dimensão, forma e disposição e, por norma, quanto maior a massa volúmica maior é a compactação e menor a porosidade total e maior a restrição para o crescimento e desenvolvimento de plantas, ou seja, menor é a quantidade de matéria orgânica, além disso a massa volúmica também tende a aumentar com a profundidade do perfil.

Desta forma os valores obtidos foram baseados consoante o representado na Figura 10 e estão representados a amarelo na Anexo 3.

**Figura 10** Valores médios de massa volúmica aparente (bulk density) para diferentes tipos de solo e classes texturais (Brady e Weil, 2008)



Na **situação III**, ou seja, nos solos em que faltavam dados relativos ao teor de carbono orgânico assumiram-se valores tendo em conta os dados analíticos relativos às percentagens de areia grossa, areia fina, limo e argila, bem como os dados relativos ao teor de carbono orgânico de solos semelhantes. É também de referir que, por norma, quanto maior for a profundidade e consequentemente a massa volúmica menor é o teor de carbono orgânico.

Com todo o levantamento de dados realizado, as semelhanças de solos estabelecidas, e todos os valores em falta preenchidos, procurou-se uniformizar as profundidades das amostras para cada uma das Famílias. Desta forma foram utilizados dados para uma amostra com cerca de 1 metro de profundidade, sempre que possível, independentemente da quantidade de horizontes. De referenciar que as amostras foram uniformizadas a esta profundidade uma vez que as maiores concentrações de carbono se encontram nos horizontes superficiais.

Tendo em conta os dados disponíveis, foi calculada a quantidade de carbono orgânico por horizonte (consultar Anexo 3) da seguinte forma:

$$C_{horizonte} = [C_{orgânico}] * DA * E$$

Onde:

$C_{horizonte}$  = Quantidade de carbono no horizonte ( $kg/m^2$ )

$[C_{orgânico}]$  = Concentração de carbono orgânico ( $kg/kg$ )

$DA$  = Densidade Aparente (seco ao ar) ( $kg/m^3$ )

$E$  = Espessura do horizonte (m)

Foram somadas as quantidades de carbono por horizonte de forma a obter o carbono total por Família e, posteriormente, estas foram transpostas para as freguesias sendo que através das áreas correspondentes foi determinado o valor total de carbono consoante cada Família na freguesia.

$$C_{família} * A_{freguesia}$$

Onde:

$C_{família}$  = Quantidade de carbono na Família ( $kg/m^2$ )

$A_{freguesia}$  = Área da freguesia ( $m^2$ )

Seguidamente fez-se o somatório dos quilogramas de carbono presentes em cada Família, por freguesia, obtendo assim o valor total de carbono presente em cada uma das cinco freguesias tipo.

$$Carbono Total_{freguesia} = \sum C_{família} * A_{freguesia}$$

Onde:

$Carbono Total_{freguesia}$  = Quantidade total de Carbono na Freguesia ( $kg$ )

$C_{família}$  = Quantidade de carbono na Família ( $kg/m^2$ )

$A_{freguesia}$  = Área da freguesia ( $m^2$ )

### 2.3.2. ARMAZENAMENTO DE CARBONO NA BIOMASSA VEGETAL

Inicialmente procurou-se encontrar bibliografia que permitisse determinar os teores de carbono na biomassa de acordo com o nível 5 da COS2007, ou seja, o pretendido seria determinar valores de toneladas de carbono por hectare ao nível mais detalhado, no entanto os dados revelaram-se escassos.

No total existem 43 classes de uso e ocupação do solo no nível 3 da COS2007, e 193 classes no nível 5, sendo que nas cinco freguesias em estudo estão presentes 30 usos e ocupações do solo no nível 3, e 96 ao nível 5.

Devido à falta de dados, e para efeitos de comparação, a COS2007 foi convertida na nomenclatura da CLC, sendo que os três primeiros níveis da nomenclatura da COS2007 são semelhantes às classes da nomenclatura CLC. A única diferença é a classe '335 *Glaciers and perpetual snow*', classe esta que apenas está presente na CLC, no entanto não ocorre a nenhuma das freguesias em estudo.

Os dados sobre a concentração de carbono na biomassa foram adaptados a partir de tabelas existentes no 'Portuguese National Inventory Report on Greenhouse Gases, 1990-2007 Submitted under the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol' (Pereira *et al.*, 2009) (consultar Anexo 4). Para quantificar o carbono apenas foi considerada a coluna correspondente à

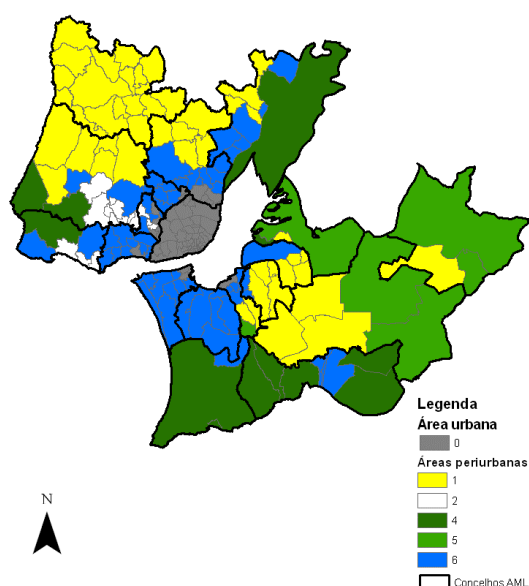
‘biomassa acima do solo’<sup>3</sup> e à ‘biomassa no solo’<sup>4</sup>, deixando de parte a ‘matéria orgânica morta (DOM)’<sup>5</sup> e o ‘carbono orgânico do solo (SOC)’<sup>6</sup>. (Pereira *et al.*, 2009)

Para alguns valores em falta foi utilizado o estudo ‘Application of CORINE land-cover mapping to estimate carbon stored in the vegetation of Ireland’ (Cruickshank *et al.*, 2000) (consultar Anexo 5). É importante mencionar que estes valores da concentração de carbono na biomassa contemplam as hastes, ramos, folhas e raízes, mas não incluem a biomassa microbiana e o carbono orgânico encontrado no solo (Milne e Brown, 1997), sendo portanto comparáveis com os publicados por Pereira *et al.* (2009) com a exclusão da DOM.

## 2.4 TIPOLOGIA DAS FREGUESIAS

No âmbito do projeto PERIURBAN, através da análise estatística da informação recolhida sobre os indicadores para cada freguesia da AML, de processos de georreferenciação e definição de *clusters*, foi possível determinar e delimitar conjuntos de freguesias com características homogéneas - *clusters*. Em suma, através de um mapa de *clusters* da AML que condensa informação de natureza multidimensional, foi possível definir zonas periurbanas com características homogéneas (tipologias de espaços periurbanos) e fazer uma diferenciação entre o espaço urbano e o espaço periurbano.

**Figura 11** Mapa de *clusters* consoante a homogeneidade de características periurbanas (PERIURBAN, 2013)



Na figura 11 e na tabela 3 pode observar-se a delimitação e a caracterização dos *clusters* identificados, sendo que para o projeto PERIURBAN, e consecutivamente para a dissertação, apenas foram utilizados os *clusters* 1, 2, 4, 5 e 6 uma vez que apenas estes correspondem a áreas periurbanas; o *cluster* 3 e o *cluster* 7 correspondem a áreas urbanas.

<sup>3</sup> Toda a biomassa viva acima da biomassa do solo, incluindo caules, troncos, cascas, sementes e folhagem.

<sup>4</sup> Biomassa viva das raízes.

<sup>5</sup> Toda a biomassa não-viva acima da camada superior do solo, em vários estados de decomposição.

<sup>6</sup> Inclui o carbono orgânico em solos minerais, até uma profundidade de 30cm.



**Tabela 3** Características dos *clusters* periurbanos por freguesia  
(PERIURBAN, 2013)

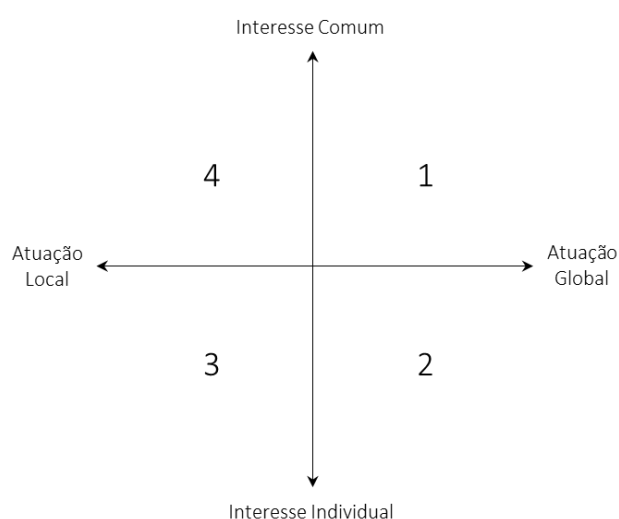
Cluster	Freg. Tipo	Características do cluster
Cluster 1	Sarilhos Grandes	<p><b>Mobilidade:</b> Tempo à sede de concelho intermédio; Sem utilização de metropolitano e elétrico; Alguma utilização de autocarro; Pouca utilização de comboio.</p> <p><b>Identidades e Vivências:</b> Coeficiente de localização de habitação unifamiliar isolada muito elevado; Variação negativa baixa do índice de rejuvenescimento; Coeficiente de localização de famílias complexas moderado; Taxa de variação da população elevada e positiva.</p> <p><b>Elementos Naturais:</b> Reduzida % da freguesia ocupada pela maior parcela com valor natural; Elevada % de área coberta por elementos verdes; Sem área de Rede Natura 2000; Existência de poucas parcelas com valor natural.</p> <p><b>Ocupação do Solo:</b> Sem áreas agroflorestais; % mais elevada de áreas ocupadas por mosaico agrícola; Baixa % de área artificializada; Comprimento total da orla urbano rural moderado.</p> <p><b>Atividades Económicas:</b> Baixo índice de especialização das empresas; Índice de diversificação do emprego elevado; Índice de renda de armazéns elevado; Coeficiente de localização do sector agrícola em termos de emprego baixo.</p> <p><b>Funções Territoriais:</b> % de alojamentos sem drenagem de águas residuais baixa; Baixa % de edifícios não servidos por recolha de RSU; Baixa densidade populacional em área urbana; Muito baixo potencial de centralidade.</p>
Cluster 2	Agualva	<p><b>Mobilidade:</b> Tempo à sede de concelho intermédio; Pouca utilização de autocarro; Sem utilização de metropolitano e elétrico; Utilização de comboio mais elevada.</p> <p><b>Identidade e Vivências:</b> Coeficiente de localização de habitação unifamiliar isolada muito baixo; Variação negativa elevada do índice de rejuvenescimento; Coeficiente de localização de famílias complexas moderado; Taxa de variação da população moderada e positiva.</p> <p><b>Elementos Naturais:</b> Freguesias sem parcelas com valor natural; Considerável % de área coberta por elementos verdes; Sem área de Rede Natura 2000; Existência de muito poucas parcelas com valor natural.</p> <p><b>Ocupação do solo:</b> Sem áreas agroflorestais; % considerável de áreas ocupadas por mosaico agrícola; Valores consideráveis de % de área artificializada; Comprimento total da orla urbana rural baixo.</p> <p><b>Atividades Económicas:</b> Elevado índice de especialização das empresas; Índice de diversificação do emprego baixo; Índice de renda de armazéns elevado; Coeficiente de localização do sector agrícola em termos de emprego muito baixo.</p> <p><b>Funções Territoriais:</b> % de alojamentos sem drenagem de águas residuais muito baixa; % considerável de edifícios são servidos por recolha de RSU; Densidade populacional em área urbana elevada; Elevado potencial de centralidade.</p>
Cluster 4	Nossa Senhora da Anunciada	<p><b>Mobilidade:</b> Tempo à sede de concelho intermédio; Alguma utilização de autocarro; Sem utilização de metropolitano e elétrico; Pouca utilização de comboio.</p> <p><b>Identidades e Vivências:</b> Coeficiente de localização de habitação unifamiliar isolada elevado; variação negativa baixa do índice de rejuvenescimento; Elevado coeficiente de localização de famílias complexas; Taxa de variação da população elevada e positiva.</p> <p><b>Elementos Naturais:</b> Mais elevada % da freguesia ocupada pela maior parcela com valor natural; Elevada % de área coberta por elementos verdes; Mais elevada % de área classificada por Rede Natura 2000; Existência de algumas parcelas com valor natural.</p> <p><b>Ocupação do Solo:</b> % muito baixa de área agroflorestal; % considerável de áreas ocupadas por mosaico agrícola; Baixa % de área artificializada; Comprimento total da orla urbano rural elevado.</p> <p><b>Atividades Económicas:</b> Elevado índice de especialização das empresas; Índice de diversificação do emprego médio; Índice de renda de armazéns elevado; Coeficiente de localização do sector agrícola em termos de emprego baixo.</p> <p><b>Funções Territoriais:</b> % de alojamentos sem drenagem de águas residuais muito baixa; Baixa % de edifícios não servidos por recolha de RSU; Baixa densidade populacional em área urbana; Baixo potencial de centralidade.</p>

Cluster 5	Poção	<p><b>Mobilidade:</b> Tempo à sede de concelho mais elevado; Sem utilização de metropolitano e elétrico; Alguma utilização de autocarro; Muito pouca utilização do comboio.</p> <p><b>Identidades e Vivências:</b> Coeficiente de localização de habitação unifamiliar isolada muito elevado; Variação negativa baixa do índice de rejuvenescimento; Elevado coeficiente de localização de famílias complexas; Taxa de variação da população moderada e positiva.</p> <p><b>Elementos Naturais:</b> Elevada % da freguesia ocupada pela maior parcela com valor natural; Elevada % de área coberta por elementos verdes; Considerável % de área classificada por Rede Natura 2000; Existência de muitas parcelas com valor natural.</p> <p><b>Ocupação do Solo:</b> % muito elevada de áreas agroflorestais; % considerável de áreas ocupadas por mosaico agrícola; Baixa % de área artificializada; Comprimento total da orla urbano rural moderado.</p> <p><b>Atividades Económicas:</b> Baixo índice de especialização das empresas; Índice de diversificação do emprego muito elevado; Índice de renda de armazéns muito elevado; Coeficiente de localização do sector agrícola em termos de emprego muito elevado.</p> <p><b>Funções Territoriais:</b> Elevada % de alojamentos sem drenagem de águas residuais; Elevada % de edifícios não servidos por recolha de RSU; Baixa densidade populacional em área urbana; Muito baixo potencial de centralidade.</p>
Cluster 6	Vialonga	<p><b>Mobilidade:</b> Tempo à sede de concelho intermédio; Alguma utilização de autocarro; Muito pouca utilização de metropolitano e elétrico; Utilização de comboio elevada.</p> <p><b>Identidade e Vivências:</b> Coeficiente de localização de habitação unifamiliar isolada baixo; Variação negativa elevada do índice de rejuvenescimento; Coeficiente de localização de famílias complexas moderado; Taxa de variação da população moderada e positiva.</p> <p><b>Elementos Naturais:</b> Considerável % da freguesia ocupada pela maior parcela com valor natural; Considerável % de área coberta por elementos verdes; Sem área de Rede Natura 2000; Existência de poucas parcelas com valor natural.</p> <p><b>Ocupação do Solo:</b> Sem áreas agroflorestais; % considerável de áreas ocupadas por mosaico agrícola; Valores consideráveis de % de área artificializada; Comprimento total da orla urbano rural baixo.</p> <p><b>Atividades Económicas:</b> Elevado índice de especialização das empresas; Índice de diversificação do emprego médio; Índice de renda de armazéns médio; Coeficiente de localização do sector agrícola em termos de emprego muito baixo.</p> <p><b>Funções Territoriais:</b> % de alojamentos sem drenagem de águas residuais muito baixa; Baixa % de edifícios não servidos por recolha de RSU; Densidade populacional em área urbana moderada; Potencial de centralidade intermédio.</p>

## 2.5 CONSTRUÇÃO DOS CENÁRIOS

Tal como no projeto de investigação PERIURBAN, os cenários propostos assentam em duas incertezas críticas anteriormente referidas segundo a metodologia GBN (2004), dando origem a dois eixos de uma matriz que correspondem neste caso à *Ação Local vs Ação Global* e ao *Interesse Coletivo vs Interesse Individual* (Figura 12) (PERIURBAN, 2014).

**Figura 12** Sistemas de Eixos para os cenários



Em primeiro lugar, as definições das incertezas críticas têm de ser clarificadas, de forma a tornar coesas as *storylines* posteriormente desenvolvidas (Tabela 4).

**Tabela 4** Clarificação do significado das incertezas críticas

Ação Local	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Há uma predominância da governação local e das instituições locais;</li> <li>- Menos cosmopolita;</li> <li>- Culturalmente e economicamente mais fechado;</li> <li>- Maior proximidade social;</li> <li>- É privilegiada a economia local, como por exemplo os mercados;</li> <li>- Maior consciência do tempo;</li> <li>- Recursos confinados.</li> </ul>
Ação Global	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diversidade das entidades de governação e aumento da interdependência entre as partes interessadas nos poderes de decisão;</li> <li>- Menor autonomia na política de produção e decisão, afetada pelas pressões globais;</li> <li>- Maior abertura a outras culturas e mercados económicos;</li> <li>- Relações sociais mediadas por meios de comunicação;</li> <li>- Predominância de mercados globais;</li> <li>- Relatividade do tempo e do espaço;</li> <li>- Disponibilidade de recursos e capacidade de mobilizá-los.</li> </ul>
Interesse Comum	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Espírito coletivo na decisão e organização;</li> <li>- A responsabilidade individual é mobilizada para alcançar interesses comuns;</li> <li>- O bem comum e respetiva proteção são reconhecidos;</li> <li>- Capacidade de cooperação, reciprocidade e altruísmo;</li> </ul>

	- Foco no futuro e nos ideais coletivos;
Interesse Individual	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dominância do espírito individual;</li> <li>- Reforço das ações individuais;</li> <li>- Maior liberdade de ação;</li> <li>- Predominância do uso de valor intrínseco;</li> <li>- Foco no presente e imediato;</li> <li>- Propriedade e movimentação de recursos para agentes individuais.</li> </ul>

Destas incertezas críticas emergem quatro espaços de incerteza, ou seja, quatro lógicas distintas/quatro cenários distintos, sendo eles:

- Cenário 1 – Interesse comum e escala de atuação global;
- Cenário 2 – Interesse individual e escala de atuação global;
- Cenário 3 – Interesse individual e escala de atuação local;
- Cenário 4 – Interesse comum e escala de atuação local.

Neste exercício de cenarização analisou-se a vertente ecológica, correspondendo maioritariamente à evolução correspondente ao armazenamento de carbono na biomassa vegetal, tendo em conta o uso e ocupação do solo, segundo o Corine Land Cover, analisado no caso de estudo. Optou-se por não fazer a evolução em relação ao armazenamento de carbono no solo uma vez que a cenarização é a 25 anos, e neste intervalo de tempo a sua alteração não deverá ser significativa.

Tendo sempre como base o projeto PERIURBAN, posteriormente serão apresentadas as características gerais dos quatro cenários possíveis, tal como no projeto. Seguidamente é elaborado um exercício para as alterações de uso e ocupação do solo a 25anos, em termos genéricos, tendo por base por base o *Corine Land Cover*.

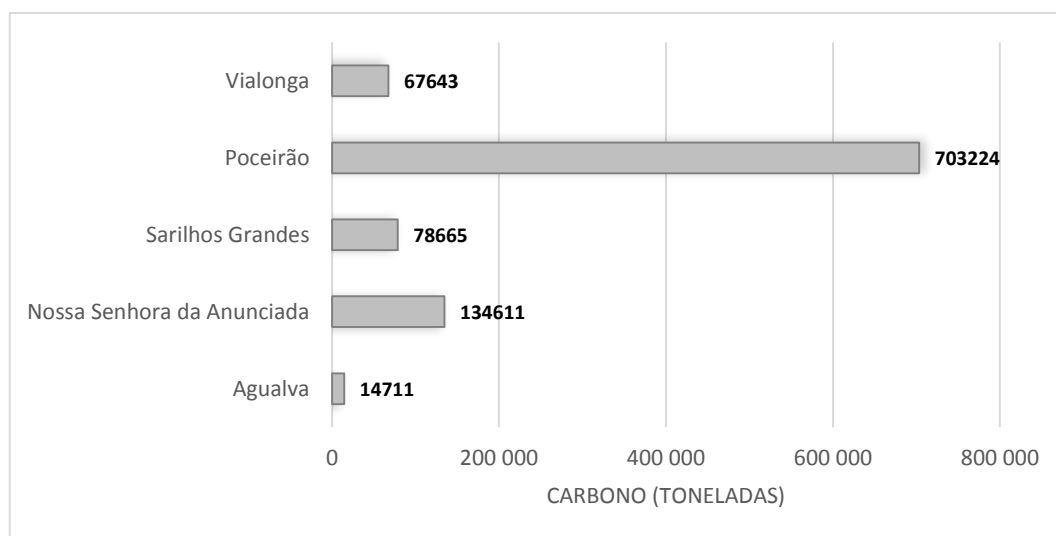
### 3. RESULTADOS

#### 3.1. CAPACIDADE DE ARMAZENAMENTO DE CARBONO

##### 3.1.1. NO SOLO

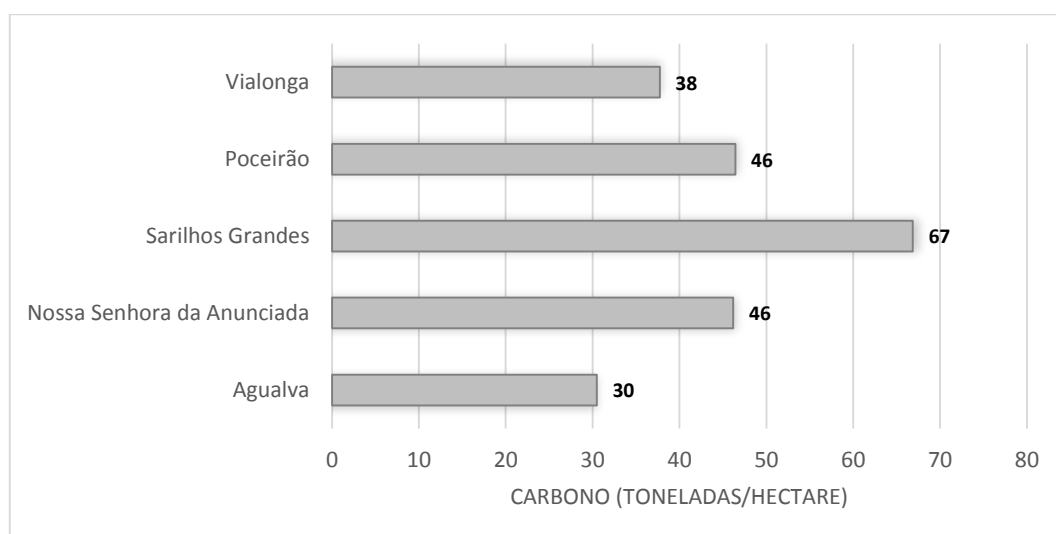
Na figura 13 são apresentados os valores finais relativos à quantidade de carbono armazenado no solo (toneladas) em cada uma das freguesias e, na figura 14 é feita uma ponderação de forma a quantificar as toneladas de carbono por hectare em cada uma das freguesias.

**Figura 13** Quantidade total de carbono armazenado no solo (ton), em cada Freguesia



Podemos concluir que o Poceirão é a freguesia com maior quantidade armazenamento de carbono no solo (703 224 ton), seguindo-se Nossa Senhora da Anunciada (134 611 ton), Sarilhos Grandes (78 665 ton), Vialonga (67 643 ton) e por último Agualva (14 711 ton).

**Figura 14** Quantidade de carbono armazenado no solo por hectare (ton C/ha), em cada Freguesia



Ponderando o valor total de carbono armazenado no solo com a área da respetiva freguesia, é possível concluir que Sarilhos Grandes apresenta um maior rácio carbono/área, com 67tonC/ha. Segue-se o Poceirão e Nossa Senhora da Anunciada (46ton/ha), Vialonga (38ton/ha) e por último Agualva (31ton/ha).

De forma a simplificar a visualização dos mapas das freguesias, tendo em conta as *Famílias* e a quantidade de carbono armazenado no solo, optou-se por gerar dois códigos de cores:

- O primeiro código que corresponde às famílias presentes em cada freguesia (Tabela 5);
- O segundo código que corresponde à quantidade de carbono ( $\text{kg C/m}^2$ ) armazenado nas Famílias, sendo que foram criadas 6 diferentes classes – I, II, III, IV, V e VI. Tendo em conta os dados obtidos os valores variam entre  $0 \text{ kg C/m}^2$ , como é o caso dos afloramentos rochosos e das áreas sociais, e os  $23 \text{ kg C/m}^2$  que correspondem aos Aluviossolos Modernos (A). (Tabela 6)

**Tabela 5** Famílias de Solo e respetiva quantidade de carbono por família ( $\text{kg C/m}^2$ )

Ordem/Subordem/Grupo	Família	$\text{kg C/m}^2$
Afloramento rochoso	Arc	0,00
Aluviossolos antigos	Atl	4,04
Aluviossolos antigos	Atac	6,15
Aluviossolos modernos	Aa	8,39
Aluviossolos modernos	Aac	8,07
Aluviossolos modernos	Al	11,59
Aluviossolos modernos	Ac	8,07
Aluviossolos modernos	A	23,38
Área Social	ASoc	0,00
Barros	Cb	5,14
Barros	Bva	2,66
Barros	Cp	5,66
Barros	Cpc	5,66
Barros	Cbc	5,54
Barros	Cpvc	3,51
Litossolos	Ec	0,13
Litossolos	Et	3,39
Podzóis	Ap	2,26
Podzóis	Aph	11,63
Podzóis	Ppr	14,20
Podzóis	Ppt	4,64
Podzóis	Pz	3,58
Podzóis	Pzh	4,54
Regossolos psamíticos	Rg	8,16
Regossolos psamíticos, para-hidromórficos	Rgc	12,97
Solos argiluvitados pouco insaturados - solos mediterrâneos	Paco	2,32
Solos argiluvitados pouco insaturados - solos mediterrâneos	Pato	2,32
Solos argiluvitados pouco insaturados - solos mediterrâneos	Pa	6,01

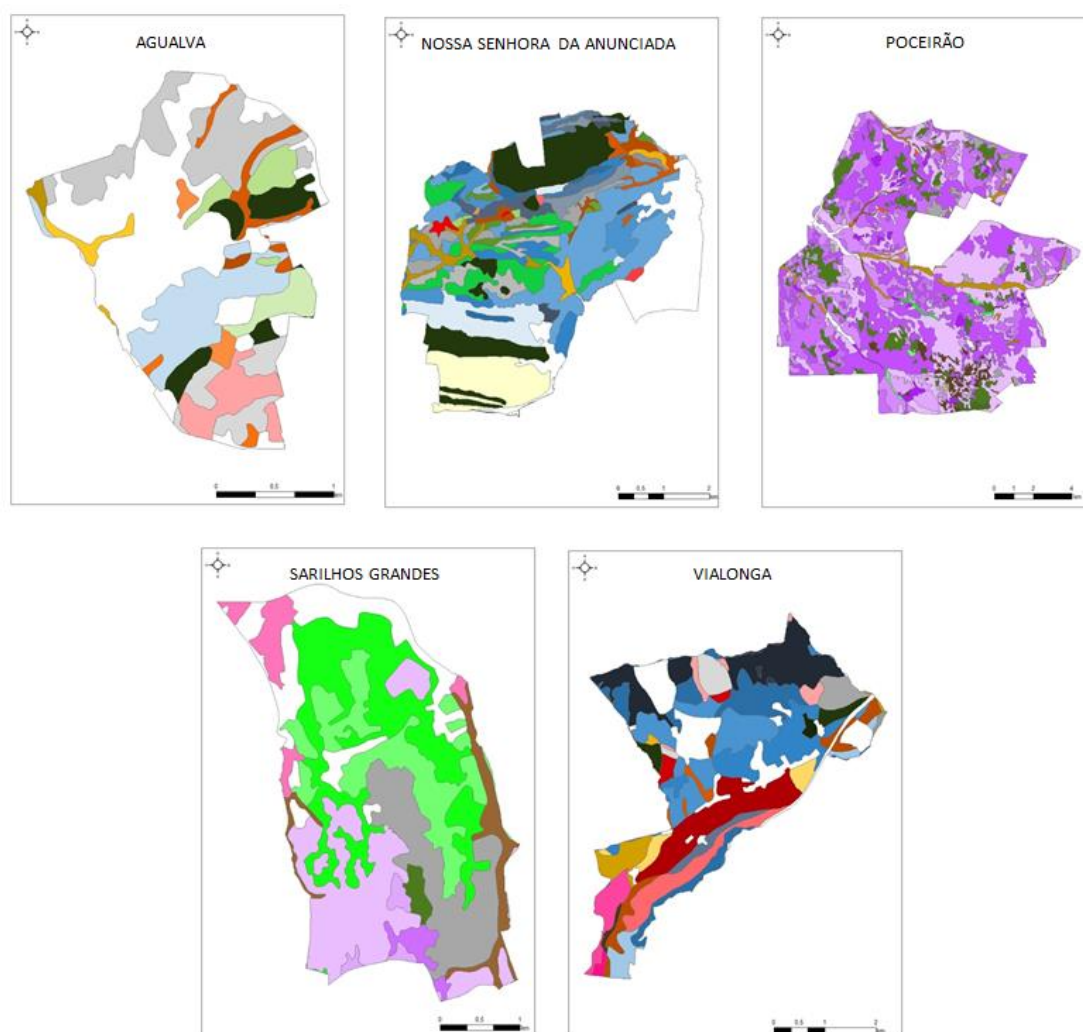
Solos argiluvitados pouco insaturados - solos mediterrâneos	Sr	5,85
Solos argiluvitados pouco insaturados - solos mediterrâneos	Srt	5,85
Solos argiluvitados pouco insaturados - solos mediterrâneos	Va	5,16
Solos argiluvitados pouco insaturados - solos mediterrâneos	Vtc	3,42
Solos argiluvitados pouco insaturados - solos mediterrâneos	Pag	2,54
Solos argiluvitados pouco insaturados - solos mediterrâneos	Pdg	3,02
Solos argiluvitados pouco insaturados - solos mediterrâneos	Vag	5,73
Solos argiluvitados pouco insaturados - solos mediterrâneos	Pao	2,32
Solos argiluvitados pouco insaturados - solos mediterrâneos	Vcd	9,69
Solos argiluvitados pouco insaturados - solos mediterrâneos	Vcm	6,17
Solos calcários	Pcs	5,83
Solos calcários	Pcsd	5,83
Solos calcários	Pct	2,04
Solos calcários	Ptc	2,04
Solos calcários	Vac	5,58
Solos calcários	Vc	5,75
Solos calcários	Vct	1,72
Solos calcários	Pc	5,02
Solos calcários, para-barros	Pc'	3,53
Solos calcários, para-barros	Pca	2,78
Solos calcários, para-barros	Spc'	2,78
Solos calcários, para-barros	Svc'	3,11
Solos calcários, para-barros	Vc'	6,29
Solos calcários, para-barros	Pcs'	5,83
Solos calcários, para-litossolos	Pcdc	1,59
Solos de baixas - coluviosolos	Sba	9,11
Solos de baixas - coluviosolos	Sb	9,11
Solos de baixas - coluviosolos	Sbl	6,34
Solos de baixas - coluviosolos	Sbac	9,11
Solos de baixas - coluviosolos	Sbc	9,11
Solos halomórficos - solos salinos	Assa	12,33
Solos halomórficos - solos salinos	Asac	8,83
Solos halomórficos - solos salinos	Assac	8,83
Solos hidromórficos	Cal	15,55
Solos hidromórficos	Ca	11,27
Solos hidromórficos	Caa	11,27
Solos hidromórficos	Sag	6,86
Solos hidromórficos	Cac	11,27
Solos hidromórficos, para-regossolos	Sg	8,16
Solos litólicos, não húmicos	Lb	2,77
Solos litólicos, não húmicos	Lpt	1,81
Solos litólicos, não húmicos	Par	2,34
Solos litólicos, não húmicos	Vt	1,81
Solos litólicos, não húmicos	Vtdc	1,81

**Tabela 6** Classes correspondentes à quantidade de carbono por Família (kg C/m<sup>2</sup>)

Classe	kg C/m <sup>2</sup>	Família de Solos
I	0	Arc, Asoc
II	0,1-5	Atl, Bva, Cpvc, Ec, Et, Ap, Ppt, Pz, Pzh, Paco, Pato, Vtc, Pag, Pdg, Pao, Pct, Ptc, Vct, Pc, Pc', Pca, Spc', Svc', Pcdc, Lb, Lpt, Par, Vt, Vtdc
III	5,1-10	Atac, Aa, Aac, Ac, Cb, Cp, Cpc, Cbc, Rg, Pa, Sr, Srt, Va, Vag, Vcd, Vcm, Pcs, Pcsd, Vac, Vc, Vc', Pcs', Sba, Sb, Sbl, Sbac, Sbc, Asac, Assac, Sag, Sg
IV	10,1-15	Al, Aph, Ppr, Rgc, Assa, Ca, Caa, Cac
V	15,1-20	Cal
VI	>20,1	A

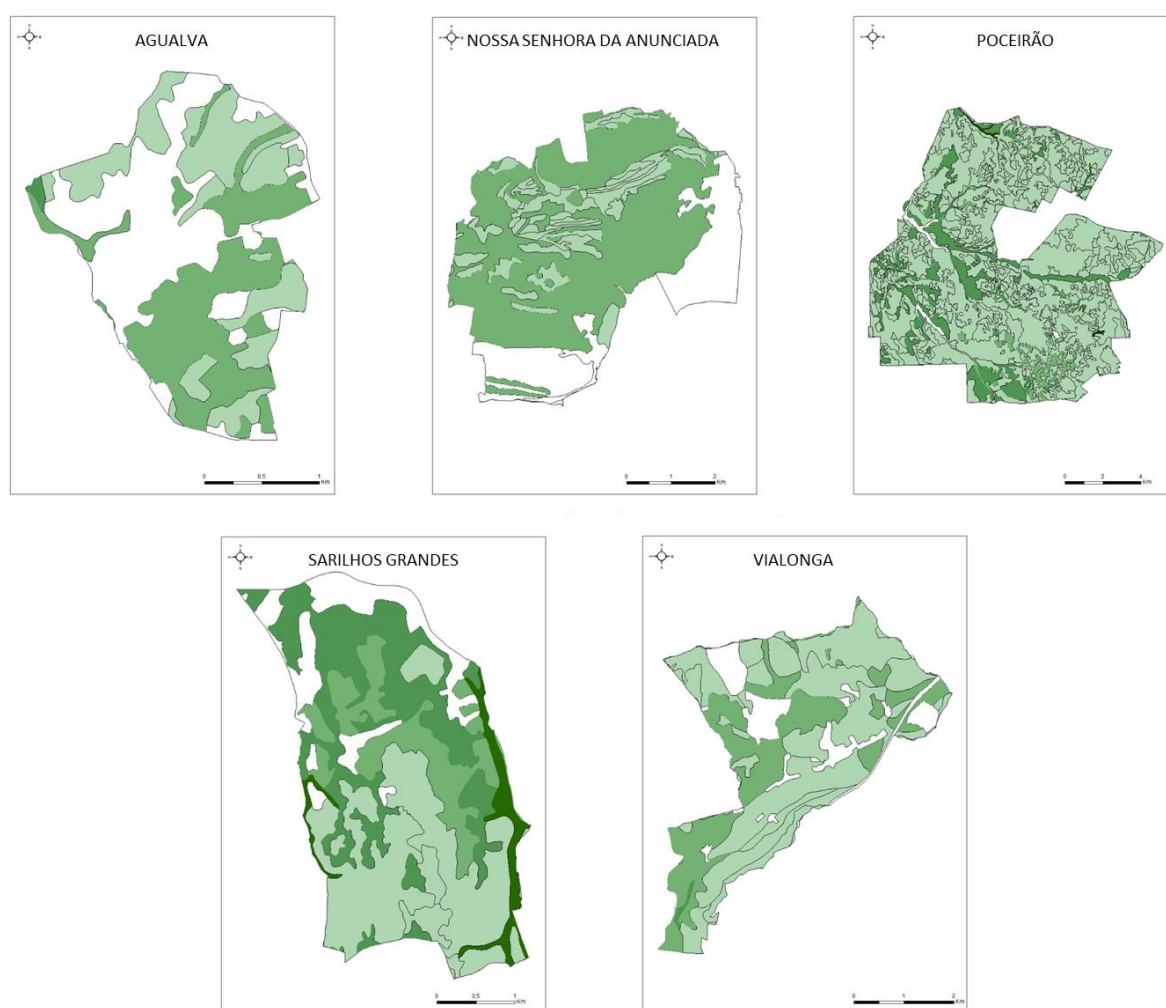
Na Figura 15 podemos observar as famílias de solo presentes em cada freguesia, e na Figura 14 podemos observar a quantidade de carbono armazenado no solo consoante cada família e respetiva classe (I-VI).

**Figura 15** Tipos de solos (famílias) presentes em cada Freguesia (legenda na tabela 5)





**Figura 16** Quantidade de Carbono no Solo presente em cada tipo de solo (família) (legenda na tabela 6)



De uma forma mais pormenorizada podemos ver quais as famílias presentes em cada uma das cinco freguesias (Tabelas 7, 8, 9, 10 e 11), assim como a sua área e a sua importância relativa em termos de armazenamento de carbono.

Das cinco freguesias em estudo, Agualva é a que apresenta menor área, menor armazenamento de carbono na freguesia e menor rácio ton C/ha. Este valor deve-se essencialmente a 37% do seu território corresponder a área social (180ha) e 8% (39ha) corresponder a Solos Incipientes (Aluviosolos Modernos e Solos de Baixas – Coluviosolos), solos estes não evoluídos e com pouca acumulação de matéria orgânica, logo, pouca retenção de carbono orgânico. A parcela que mais contribui para o armazenamento de carbono no solo (26%) corresponde aos Solos Calcários Pardos dos Climas de Regime Xénico, Normais, de margas e calcários compactos inter-estratificados (Pcsd) com 3 880 toneladas de carbono.

**Tabela 7** Quantidade de carbono armazenado no solo consoante a ordem/subordem/grupo, na Freguesia de Agualva

Ordem/Subordem/Grupo	Família	Área (ha)	C TOTAL (ton)
Aluviosolos modernos	Aa	6,77	568,47
Aluviosolos modernos	Aac	0,63	51,08
Aluviosolos modernos	Al	2,71	313,90
Área Social	ASoc	179,47	0,00
Barros	Cb	30,18	1549,94
Solos litólicos, não húmicos	Lb	26,59	735,61
Solos litólicos, não húmicos	Lpt	76,06	1373,89
Solos argiluvitados pouco insaturados - solos mediterrâneos	Paco	16,71	387,30
Solos argiluvitados pouco insaturados - solos mediterrâneos	Pato	18,27	423,60
Solos calcários, para-litossolos	Pcdc	0,18	2,86
Solos calcários	Pcsd	66,60	3879,66
Solos de baixas - coluviosolos	Sb	3,08	280,86
Solos de baixas - coluviosolos	Sba	7,87	716,98
Solos de baixas - coluviosolos	Sbac	13,30	1212,31
Solos de baixas - coluviosolos	Sbc	1,91	173,89
Solos de baixas - coluviosolos	Sbl	2,60	164,60
Solos argiluvitados pouco insaturados - solos mediterrâneos	Vcd	29,67	2876,31
TOTAL		482,61	<b>14711,26</b>

Nossa Senhora da Anunciada apresenta 413 hectares de área social (14% do território) e área mais representativa corresponde aos Solos Calcários Vermelhos dos Climas de Regime Xérico, Normais, de rochas detríticas argiláceas calcárias (de textura franco-argilosa e argilosa) (Vac) os quais ocupam cerca de 506 hectares, ou seja, aproximadamente 17% do território. No entanto a família que mais contribui para o armazenamento de carbono na freguesia são os Solos Argiluvitados Pouco Insaturados – Solos Mediterrâneos, Vermelhos ou Amarelos, de materiais calcários, normais, de calcários compactos ou dolomias (Vcd), com aproximadamente 41 235 toneladas, ou seja, contribuem com aproximadamente 31% do armazenamento total de carbono na freguesia.

**Tabela 8** Quantidade de carbono armazenado no solo consoante a ordem/subordem/grupo, na Freguesia de Nossa Senhora da Anunciada

Ordem/Subordem/Grupo	Família	Área (ha)	C TOTAL (ton)
Aluviosolos modernos	Aac	21,69	1749,40
Aluviosolos modernos	Ac	61,97	4998,31
Afloramento rochoso	Arc	233,05	0,00
Área Social	ASoc	412,76	0,00
Barros	Bva	2,97	79,02
Barros	Cp	7,52	425,71
Barros	Cpc	13,67	774,28

Litossolos	Ec	12,38	15,48
Litossolos	Et	1,58	53,39
Solos argiluvitados pouco insaturados - solos mediterrâneos	Pa	7,78	467,62
Solos litólicos, não húmicos	Par	86,69	2027,13
Solos calcários	Pc	56,73	2849,40
Solos calcários, para-barros	Pc'	60,83	2148,44
Solos calcários, para-barros	Pca	1,30	36,08
Solos calcários	Pcs	192,21	11197,15
Solos calcários	Pct	2,48	50,70
Solos calcários	Ptc	6,33	129,18
Solos de baixas - coluviosolos	Sbac	43,10	3927,19
Solos de baixas - coluviosolos	Sbc	52,64	4796,44
Solos calcários, para-barros	Spc'	42,26	1174,49
Solos argiluvitados pouco insaturados - solos mediterrâneos	Sr	217,28	12717,69
Solos calcários, para-barros	Svc'	53,04	1649,07
Solos argiluvitados pouco insaturados - solos mediterrâneos	Va	6,88	355,18
Solos calcários	Vac	505,91	28205,62
Solos calcários	Vc	125,72	7230,05
Solos calcários, para-barros	Vc'	23,50	1479,27
Solos argiluvitados pouco insaturados - solos mediterrâneos	Vcd	425,34	41235,18
Solos calcários	Vct	116,09	1992,85
Solos litólicos, não húmicos	Vt	78,12	1411,10
Solos argiluvitados pouco insaturados - solos mediterrâneos	Vtc	42,00	1435,54
TOTAL		2913,81	<b>134610,99</b>

A freguesia de Sarilhos Grandes é maioritariamente constituída por Regossolos Psamíticos Para-Hidromórficos, húmidos cultivados (Rgc) os quais contribuem com 36 277 toneladas de carbono, ou seja 46% do valor total de carbono armazenado no solo da freguesia. Este tipo de Regossolos Psamíticos apresentam, por ação das culturas, um horizonte superficial com uma maior percentagem de matéria orgânica e mais espesso do que os não húmidos (Rg). A sua topografia é, naturalmente ou artificialmente, plana. É também de salientar que a área social corresponde a 12% do território.

**Tabela 9** Quantidade de carbono armazenado no solo consoante a ordem/subordem/grupo, na Freguesia de Sarilhos Grandes

Ordem/Subordem/Grupo	Família	Área (ha)	C TOTAL (ton)
Area Social	ASoc	150,47	0,00
Podzóis	Ap	225,71	5092,07
Podzóis	Aph	17,17	1996,02
Podzóis	Ppt	22,92	1062,63
Regossolos psamíticos	Rg	182,06	14855,80
Regossolos psamíticos, para-hidromórficos	Rgc	279,67	36277,31
Solos argiluvitados pouco insaturados - solos mediterrâneos	Pag	14,87	377,74
Solos halomórficos - solos salinos	Assa	50,57	6232,88
Solos hidromórficos	Cal	62,28	9684,24
Solos litólicos, não húmicos	Vt	170,87	3086,46
TOTAL		1176,58	<b>78665,15</b>

A freguesia do Poceirão é maioritariamente ocupada por Podzóis (Não Hidromórficos) de areias ou arenitos (Pz), os quais ocupam cerca de 4 315 hectares, ou seja, 28% do território. No entanto a parcela que mais contribui para o armazenamento de carbono no solo (aproximadamente 25%) corresponde aos Podzóis (Não Hidromórficos) de materiais arenáceos pouco consolidados (Ppr) com 174 285 hectares, sendo que os solos anteriormente referidos estão em segundo lugar, com 154 423 hectares (22% do armazenamento de carbono).

**Tabela 10** Quantidade de carbono armazenado no solo consoante a ordem/subordem/grupo, na Freguesia do Poceirão

Ordem/Subordem/Grupo	Família	Área (ha)	C TOTAL (ton)
Aluviossolos modernos	A	38,61	9024,91
Aluviossolos modernos	Al	312,58	36217,75
Podzóis	Ap	4061,98	91638,38
Podzóis	Aph	325,50	37849,52
Area Social	ASoc	168,39	0,00
Aluviossolos antigos	Atl	5,86	236,56
Solos hidromórficos	Ca	47,60	5362,43
Solos hidromórficos	Caa	3,03	341,43
Solos hidromórficos	Cal	4,39	682,27
Solos argiluvitados pouco insaturados - solos mediterrâneos	Pag	1230,20	31244,23
Solos argiluvitados pouco insaturados - solos mediterrâneos	Pdg	61,14	1845,20
Podzóis	Ppr	1227,48	174284,52
Podzóis	Ppt	2346,00	108772,33
Podzóis	Pz	4315,17	154423,09
Podzóis	Pzh	282,33	12806,47
Regossolos psamíticos	Rg	37,95	3096,37
Regossolos psamíticos, para-hidromórficos	Rgc	51,69	6704,43
Solos hidromórficos	Sag	305,44	20950,95
Solos de baixas - coluviossolos	Sb	1,33	121,56
Solos de baixas - coluviossolos	Sbl	34,26	2172,26
Solos hidromórficos, para-regossolos	Sg	3,59	293,23
Solos argiluvitados pouco insaturados - solos mediterrâneos	Vag	1,71	98,07
Solos litólicos, não húmicos	Vt	279,99	5057,75
TOTAL		15146,23	<b>703223,68</b>

Vialonga apresenta uma área social com 229 hectares, uma vez que a primeira corresponde aos Solos Calcários Pardos dos Climas de Regime Xénico, Para-Litossolos, de outros calcários compactos (Pcdc) (12% do território). No entanto a família que mais contribui para o armazenamento de carbono são os

Solos Calcários Vermelhos dos Climas de Regime Xérico, Normais, de calcários (Vc), com cerca de 17% do valor total.

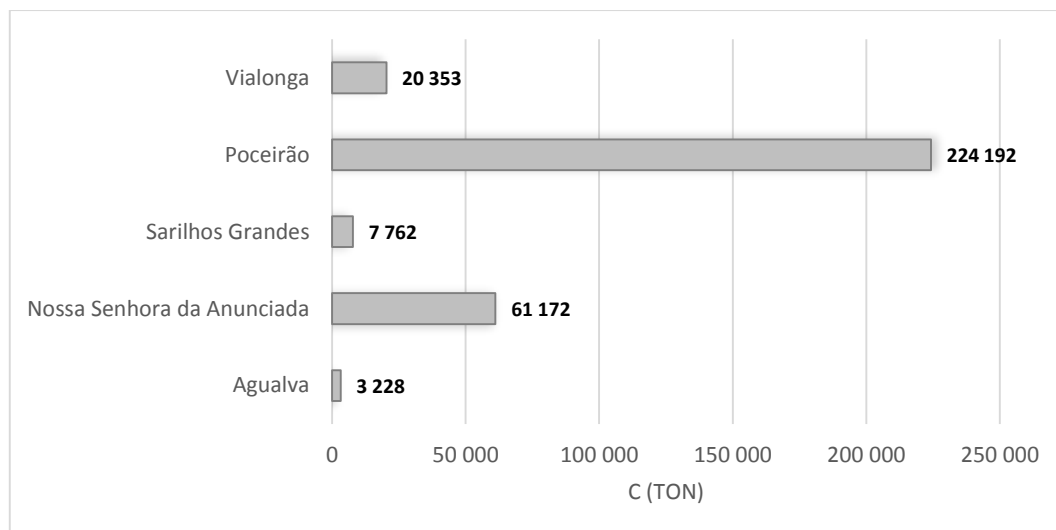
**Tabela 11** Quantidade de carbono armazenado no solo consoante a ordem/subordem/grupo, na Freguesia de Vialonga

Ordem/Subordem/Grupo	Família	Area (ha)	C TOTAL (ton)
Aluviossolos modernos	Aac	52,14	4205,31
Aluviossolos modernos	Al	0,46	53,34
Solos halomórficos - solos salinos	Asac	52,95	4677,39
Área Social	ASoc	229,47	<0,01
Solos halomórficos - solos salinos	Assac	7,36	907,63
Aluviossolos antigos	Atac	39,45	2426,47
Barros	Bva	92,98	2472,03
Solos hidromórficos	Cac	7,99	899,53
Barros	Cb	28,59	1468,02
Barros	Cbc	19,28	1068,66
Barros	Cpvc	178,89	6283,17
Litossolos	Ec	3,49	4,36
Solos litólicos, não húmicos	Lb	43,40	1200,39
Solos argiluvitados pouco insaturados - solos mediterrâneos	Pao	0,02	0,44
Solos calcários	Pc	186,40	9362,47
Solos calcários, para-litossolos	Pcdc	230,21	3651,54
Solos calcários	Pcs	0,00	<0,01
Solos calcários, para-barros	Pcs'	6,50	378,72
Solos calcários	Pct	46,46	948,54
Solos de baixas - coluviossolos	Sbac	14,55	1325,56
Solos de baixas - coluviossolos	Sbc	67,36	6137,91
Solos calcários, para-barros	Spc'	30,49	847,31
Solos calcários	Vc	204,86	11780,92
Solos argiluvitados pouco insaturados - solos mediterrâneos	Vcd	35,23	3415,88
Solos argiluvitados pouco insaturados - solos mediterrâneos	Vcm	9,10	561,40
Solos calcários	Vct	158,37	2718,56
Solos litólicos, não húmicos	Vt	42,84	773,84
Solos litólicos, não húmicos	Vtdc	4,08	73,67
TOTAL		1792,90	<b>67643,07</b>

### 3.1.2. NA BIOMASSA VEGETAL

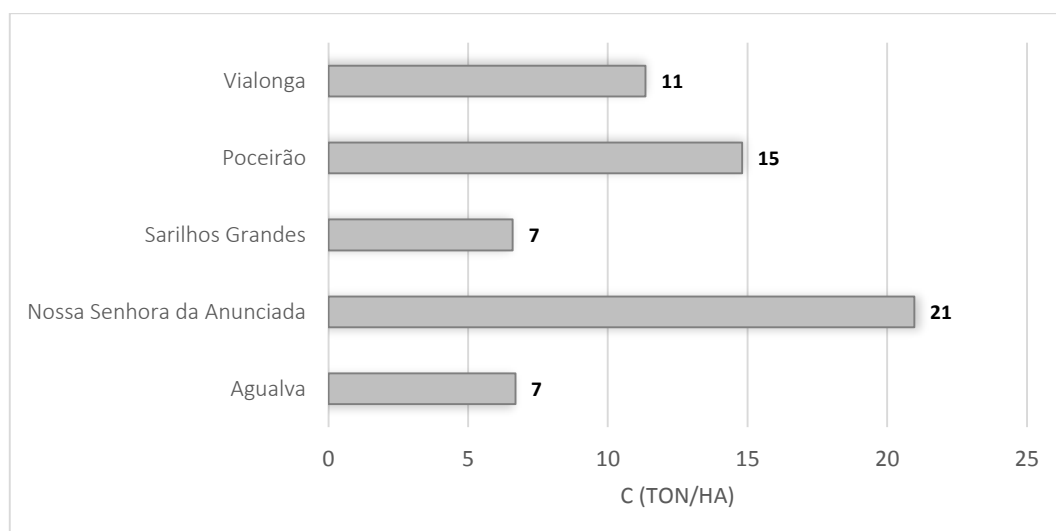
Depois de tratar toda a informação obtiveram-se os valores finais relativos às toneladas de carbono na biomassa vegetal presentes em cada Freguesia (Figura 17), bem como o valor médio das toneladas de carbono por hectare em cada uma das freguesias (Figura 18).

**Figura 17** Quantidade total de carbono armazenado na biomassa vegetal (ton), em cada Freguesia



Podemos concluir que o Poceirão é a freguesia com maior quantidade de carbono na biomassa vegetal (224 192 ton), seguindo-se Nossa Senhora da Anunciada (61 172 ton), Vialonga (20 353 ton), Sarilhos Grandes (7 762ton) e por último Agualva (3 228 ton).

**Figura 18** Quantidade de carbono armazenado na biomassa vegetal por hectare (ton C/ha), em cada Freguesia



Se ponderarmos o carbono total presente na biomassa vegetal pela área da freguesia, obtemos a quantidade de carbono presente por hectare e aí os valores diferem em relação aos anteriores.

Concluimos que Nossa Senhora da Anunciada é a freguesia que apresenta uma maior quantidade de carbono por hectare (21ton/ha), seguindo-se o Poceirão (15ton/ha), Vialonga (11ton/ha), Agualva e Sarilhos Grandes (aproximadamente 7ton/ha).

Tal como foi feito anteriormente para o caso do armazenamento de carbono solo, de forma a simplificar a visualização dos mapas das freguesias tendo em conta o nível 3 da CLC, optou-se por gerar dois códigos de cores.

- O primeiro código corresponde ao tipo de uso e ocupação do solo (Tabela 12);
- O segundo código corresponde à quantidade de carbono armazenado na biomassa vegetal (ton/ha) (tabela 13), sendo que foram criadas 6 diferentes classes – I, II, III, IV, V, VI. Tendo em conta os dados obtidos, os valores variam entre 0 toneladas C/ha (que corresponde, por exemplo, à classe 1.1.1 tecido urbano contínuo) e 59,48 toneladas C/ha (que corresponde à classe 3.1.2 Florestas de Resinosas)

**Tabela 12** Nível 3 da nomenclatura do CLC e respetivos valores de concentração de carbono (adaptado de: Cruickshank *et al.*, 2000; Caetano *et al.*, 2009; Pereira *et al.*, 2009)

ID	Nomenclatura CORINE Land Cover (nível 3)	Densidade de C (ton/ha)	Fonte	Descrição
1.1.1	Tecido urbano contínuo	0	1	Assumiu-se ser igual a: Artificial areas
1.1.2	Tecido urbano descontínuo	4,71	1	Assumiu-se ser igual a: Disc. Urban Fabric: Cold Temp
1.2.1	Indústria, comércio e equipamentos gerais	0	1	Assumiu-se ser igual a: Artificial areas
1.2.2	Redes viárias e ferroviárias e espaços associados	0	1	Assumiu-se ser igual a: Artificial areas
1.2.3	Áreas portuárias	0	1	Assumiu-se ser igual a: Artificial areas
1.3.1	Áreas de extracção de inertes	0	2	Assumiu-se ser igual a: Mineral extraction, sites, dumps and constrution areas
1.3.2	Áreas de deposição de resíduos	0	2	Assumiu-se ser igual a: Mineral extraction, sites, dumps and constrution areas
1.3.3	Áreas em construção	0	2	Assumiu-se ser igual a: Mineral extraction, sites, dumps and constrution areas
1.4.1	Espacos verdes urbanos	9,42	1	Assumiu-se ser igual a: Gardens, parks, etc: Cold Temp
1.4.2	Equipamentos desportivos, culturais e de lazer e zonas históricas	9,42	1	Assumiu-se ser igual a: Gardens, parks, etc: Cold Temp
2.1.1	Culturas temporárias de sequeiro	5	1	Assumiu-se ser igual a: Annual Cropland
2.1.2	Culturas temporárias de regadio	5	1	Assumiu-se ser igual a: Annual Cropland
2.2.1	Vinhas	21	1	Assumiu-se ser igual a: Permanent Crops
2.2.2	Pomares	21	1	Assumiu-se ser igual a: Permanent Crops
2.2.3	Olivais	21	1	Assumiu-se ser igual a: Permanent Crops
2.3.1	Pastagens permanentes	6	1	Assumiu-se ser igual a: Grasslands Cold Temp
2.4.1	Culturas temporárias e/ou pastagens associadas a culturas permanentes	13	1	Assumiu-se ser igual a: 50% Annual Crops
2.4.2	Sistemas culturais e parcelares complexos	11,52	1	Assumiu-se ser igual a: Mosaic with all the types
2.4.3	Agricultura com espaços naturais e semi-naturais	11,37	1	Assumiu-se ser igual a: 50% Annual Crops

2.4.4	Sistemas agro-florestais (SAF)	8,22	1	Assumiu-se ser igual a: Mosaic Agriculture with Q. Suber
3.1.1	Florestas de folhosas	28,24	1	Assumiu-se ser igual a: 33% Eucalyptus, 33% Quercus Suber and 33% Quercus Rotundifolia
3.1.2	Florestas de resinosas	59,48	1	Assumiu-se ser igual a: Pinus pinaster
3.1.3	Florestas mistas	40,8	1	Assumiu-se ser igual a: Forest, mixed or other
3.2.1	Vegetação herbácea natural	6	1	Assumiu-se ser igual a: Grasslands Cold Temp
3.2.2	Matos	17,74	1	Assumiu-se ser igual a: Bushlands
3.2.3	Vegetação esclerófita	17,74	1	Assumiu-se ser igual a: Bushlands
3.2.4	Florestas abertas, cortes e novas plantações	17,74	1	Assumiu-se ser igual a: Bushlands
3.3.1	Praias, dunas e areais	0	2	Assumiu-se ser igual a: Beaches, dunes and sand
3.3.2	Rocha nua	0	2	Assumiu-se ser igual a: Bare rocks
3.3.3	Vegetação esparsa	3	1	Assumiu-se ser igual a: Sparse Vegetation Cold Temp
3.3.4	Áreas ardidas	0	2	Assumiu-se ser igual a: Burnt Areas
4.1.1	Paúis	1,5	2	Assumiu-se ser igual a: Grasslands in Ireland
4.2.2	Salinas e aquicultura litoral	0	1	Assumiu-se ser igual a: Wetlands
5.1.2	Planos de água	0	1	Assumiu-se ser igual a: Water
5.2.2	Desembocaduras fluviais	0	1	Assumiu-se ser igual a: Water
5.2.3	Oceano	0	1	Assumiu-se ser igual a: Water

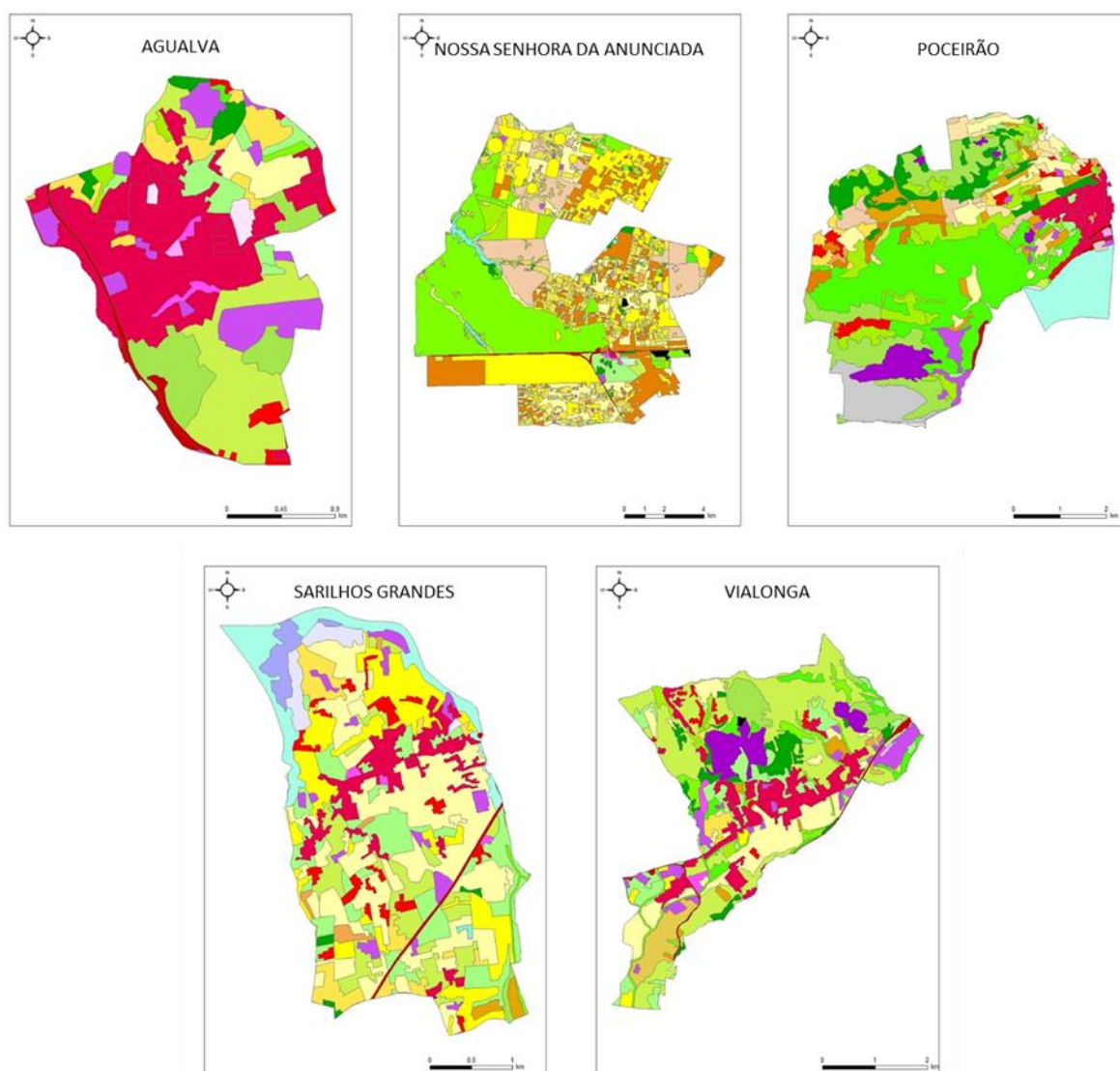
**Tabela 13** Classes correspondentes à quantidade de carbono por Família (ton C/ha)

Classe	Ton C/ha	Nível 3 da CLC
I	0	1.1.1/1.2.1/1.2.2/1.2.3/1.3.1/1.3.2/1.3.3/3.3.1/3.3.2/3.3.4/4.2.2/4.2.3/5.1.1/5.1.2/5.2.1/5.2.2/5.2.3
II	0,1 - 12	1.1.2/1.2.4/1.4.1/1.4.2/2.1.1/2.1.2/2.1.3/2.3.1/2.4.2/2.4.3/2.4.4/3.2.1/3.3.3/4.1.1/4.1.2/4.2.1
III	12,1 – 24	2.2.1/2.2.2/2.2.3/2.1.4/2.4.1/3.2.2/3.2.3/3.2.4
IV	24,1 – 36	3.1.1
V	36,1 - 48	3.1.3
VI	>48.1	3.1.2

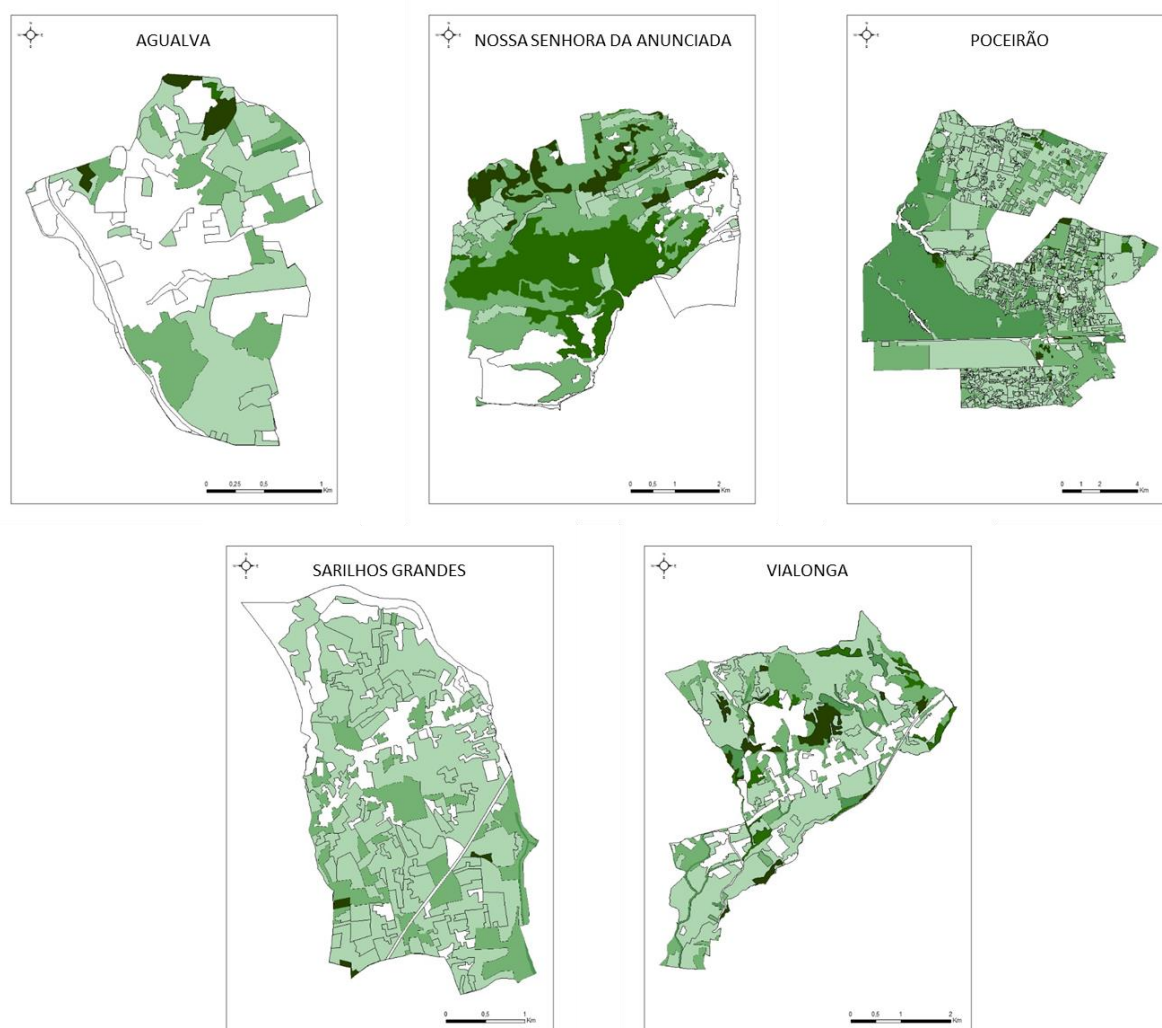
Tal como para o armazenamento de carbono no solo, foram elaborados dois esquemas distintos, o primeiro que corresponde a todos os usos e ocupações do solo (CLC nível 3) consoante a freguesia (Figura 18), e o segundo que corresponde à quantidade de carbono armazenado consoante cada uso e ocupação do solo, de acordo com a respetiva classe (I-VI) (Figura 19).



**Figura 19** Usos e ocupações do solo (CLC nível 3) consoante cada freguesia (legenda na tabela 12)



**Figura 20** Quantidade de carbono armazenado na biomassa vegetal, consoante o uso e ocupação do solo (nível 3 da CLC) e a freguesia (legenda na tabela 13)



Nas tabelas 14, 15, 16, 17 e 18 podemos ver de uma forma mais pormenorizada quais os usos e ocupações do solo (CLC nível 3) presentes em cada uma das cinco freguesias, assim como a sua área e respetiva pegada em termos de armazenamento de carbono.

Agualva é a freguesia que apresenta uma menor área entre as cinco áreas de estudo, 482 hectares, e é também a que apresenta um menor valor de carbono acumulado na biomassa vegetal, aproximadamente 3 228 toneladas. Esta baixa densidade de carbono na freguesia deve-se, além da reduzida área, ao tipo de uso e ocupação do solo, ou seja, aproximadamente 53% da sua ocupação corresponde a território artificializado, o qual tem pouca ou nenhuma biomassa vegetal (no total o território artificializado contribui apenas com 1,1% do valor total de carbono armazenado na biomassa), por sua vez a parcela que mais contribui para este valor corresponde ao nível vegetação esclerófito (3.2.3), com cerca de 862 toneladas, ou seja, aproximadamente 27%.

**Tabela 14** Quantidade de carbono armazenado na biomassa vegetal consoante o nível 3 da CLC, na Freguesia de Agualva

ID	Nomenclatura CORINE Land Cover (nível 3)	Área (ha)	Carbono Total (ton)
1.1.1.	Tecido urbano contínuo	173,85	0,00
1.1.2.	Tecido urbano descontínuo	7,92	37,31
1.2.1.	Indústria, comércio e equipamentos gerais	49,01	0,00
1.2.2.	Redes viárias e ferroviárias e espaços associados	12,89	0,00
1.3.3.	Áreas em construção	4,59	0,00
1.4.1.	Espaços verdes urbanos	1,30	12,25
1.4.2.	Equipamentos desportivos, culturais e de lazer e zonas históricas	6,72	63,27
2.1.1.	Culturas temporárias de sequeiro	19,16	95,82
2.4.2.	Sistemas culturais e parcelares complexos	30,52	351,63
3.1.1.	Florestas de folhosas	2,28	64,46
3.1.2.	Florestas de resinosas	11,14	662,40
3.1.3.	Florestas mistas	1,16	47,26
3.2.1.	Vegetação herbácea natural	83,55	501,28
3.2.2.	Matos	24,73	438,79
3.2.3.	Vegetação esclerófito	48,60	862,17
3.2.4.	Florestas abertas, cortes e novas plantações	5,18	91,82
TOTAL		482,61	3228,46

Nossa Senhora da Anunciada apresenta a segunda maior área em estudo, 2 917 hectares, os quais contêm 61 172 toneladas de carbono armazenado na biomassa vegetal. A maior parcela de ocupação do solo e a que mais contribui para a retenção de carbono corresponde ao nível florestas mistas (3.1.3), com cerca de 726 hectares (25%) e com uma contribuição de 29 617 toneladas de carbono, ou seja, uma contribuição de aproximadamente 48% em relação ao valor total. Podemos ainda concluir que grande parte desta freguesia, aproximadamente 60%, é ocupada *por* florestas, meios naturais e semi-naturais (1 759 hectares) e aproximadamente 13% (388 hectares) tem como ocupação os territórios artificializados.

**Tabela 15** Quantidade de carbono armazenado na biomassa vegetal consoante o nível 3 da CLC, em Nossa Senhora da Anunciada

ID	Nomenclatura CORINE Land Cover (nível 3)	Área (ha)	Carbono Total (ton)
1.1.1.	Tecido urbano contínuo	127,96	0,00
1.1.2.	Tecido urbano descontínuo	70,37	331,43
1.2.1.	Indústria, comércio e equipamentos gerais	63,30	0,00
1.2.2.	Redes viárias e ferroviárias e espaços associados	17,35	0,00
1.2.3.	Áreas portuárias	5,15	0,00
1.3.1.	Áreas de extração de inertes	99,48	0,00
1.4.1.	Espaços verdes urbanos	2,91	27,45
1.4.2.	Equipamentos desportivos, culturais e de lazer e zonas históricas	1,81	17,07
2.1.1.	Culturas temporárias de sequeiro	147,31	736,57
2.2.1.	Vinhas	74,83	1571,47

2.2.2.	Pomares	13,09	274,88
2.2.3.	Olivais	123,15	2586,14
2.3.1.	Pastagens permanentes	6,51	39,06
2.4.1.	Culturas temporárias e/ou pastagens associadas a culturas permanentes	79,73	1036,50
2.4.2.	Sistemas culturais e parcelares complexos	53,67	618,33
2.4.4.	Sistemas agro-florestais (SAF)	68,49	563,00
3.1.1.	Florestas de folhosas	14,24	402,27
3.1.2.	Florestas de resinosas	199,91	11890,71
3.1.3.	Florestas mistas	725,91	29617,29
3.2.1.	Vegetação herbácea natural	26,14	156,84
3.2.2.	Matos	25,56	453,44
3.2.3.	Vegetação esclerófito	333,61	5918,23
3.2.4.	Florestas abertas, cortes e novas plantações	278,00	4931,67
3.3.1.	Praias, dunas e areais	6,47	0,00
3.3.2.	Rocha nua	149,28	0,00
5.2.2.	Desembocaduras fluviais	200,88	0,00
5.2.3.	Oceano	2,24	0,00
TOTAL		2917,36	<b>61172,35</b>

A freguesia de Sarilhos Grandes comporta uma área de aproximadamente 1 177 hectares, sendo que o território é maioritariamente ocupado por culturas temporárias de regadio (2.1.2) (321 hectares), no entanto a parcela que mais contribui para a retenção de carbono (35% do valor total, ou seja, 2 759 toneladas) corresponde a matos (3.2.2). Os territórios artificializados correspondem apenas a cerca de 15% do território; 187 hectares.

**Tabela 16** Quantidade de carbono armazenado na biomassa vegetal consoante o nível 3 da CLC, em Sarilhos Grandes

ID	Nomenclatura CORINE Land Cover (nível 3)	Área (ha)	Carbono Total (ton)
1.1.1.	Tecido urbano contínuo	93,59	0,00
1.1.2.	Tecido urbano descontínuo	41,24	194,25
1.2.1.	Indústria, comércio e equipamentos gerais	37,26	0,00
1.2.2.	Redes viárias e ferroviárias e espaços associados	9,43	0,00
1.3.3.	Áreas em construção	3,91	0,00
1.4.2.	Equipamentos desportivos, culturais e de lazer e zonas históricas	1,61	15,18
2.1.1.	Culturas temporárias de sequeiro	321,26	1606,31
2.1.2.	Culturas temporárias de regadio	165,21	826,05
2.2.2.	Pomares	10,84	227,68
2.2.3.	Olivais	10,85	227,88
2.4.2.	Sistemas culturais e parcelares complexos	57,30	660,06
3.1.1.	Florestas de folhosas	5,33	150,43
3.1.2.	Florestas de resinosas	5,76	342,51
3.2.1.	Vegetação herbácea natural	104,67	628,02
3.2.2.	Matos	155,51	2758,69
3.2.3.	Vegetação esclerófito	4,59	81,48
3.2.4.	Florestas abertas, cortes e novas plantações	0,22	3,86
4.1.1.	Paúis	26,23	39,34
4.2.2.	Salinas e aquicultura litoral	30,04	0,00

5.1.2.	Planos de água	1,74	0,00
5.2.2.	Desembocaduras fluviais	90,00	0,00
TOTAL		1176,58	<b>7761,75</b>

O Poceirão é a freguesia em estudo que abrange uma maior área e tem uma maior retenção de carbono associado à biomassa; a sua área corresponde a 15 146 hectares e comporta cerca de 224 192 toneladas de carbono. Apenas 1,4% da área total da freguesia corresponde a territórios artificializados, no entanto aproximadamente 66% corresponde a áreas agrícolas e agroflorestais e 32% corresponde a florestas, meios naturais e seminaturais. A maior parcela de toda a freguesia corresponde a florestas de folhosas (3.1.1), contribuindo com 105 050 toneladas de carbono, ou seja, 46% da área total da freguesia.

**Tabela 17** Quantidade de carbono armazenado na biomassa vegetal consoante o nível 3 da CLC, no Poceirão

ID	Nomenclatura CORINE Land Cover (nível 3)	Área (ha)	Carbono Total (ton)
1.1.1.	Tecido urbano contínuo	10,34	0,00
1.1.2.	Tecido urbano descontínuo	2,74	12,93
1.2.1.	Indústria, comércio e equipamentos gerais	73,59	0,00
1.2.2.	Redes viárias e ferroviárias e espaços associados	107,54	0,00
1.3.2.	Áreas de deposição de resíduos	1,50	0,00
1.3.3.	Áreas em construção	13,06	0,00
1.4.1.	Espços verdes urbanos	1,28	12,06
1.4.2.	Equipamentos desportivos, culturais e de lazer e zonas históricas	2,35	22,18
2.1.1.	Culturas temporárias de sequeiro	1420,10	7100,48
2.1.2.	Culturas temporárias de regadio	2929,90	14649,52
2.2.1.	Vinhas	2156,67	45290,01
2.2.2.	Pomares	20,06	421,21
2.2.3.	Olivais	19,61	411,73
2.3.1.	Pastagens permanentes	1035,32	6211,92
2.4.1.	Culturas temporárias e/ou pastagens associadas a culturas permanentes	2,76	35,89
2.4.2.	Sistemas culturais e parcelares complexos	781,69	9005,11
2.4.3.	Agricultura com espaços naturais e semi-naturais	3,81	43,30
2.4.4.	Sistemas agro-florestais (SAF)	1559,89	12822,32
3.1.1.	Florestas de folhosas	3719,91	105050,19
3.1.2.	Florestas de resinosas	137,54	8180,63
3.1.3.	Florestas mistas	86,96	3548,13
3.2.1.	Vegetação herbácea natural	308,74	1852,42
3.2.2.	Matos	198,44	3520,29
3.2.4.	Florestas abertas, cortes e novas plantações	334,15	5927,87
3.3.3.	Vegetação esparsa	24,72	74,16
3.3.4.	Áreas ardidas	47,57	0,00
5.1.2.	Planos de água	146,00	0,00
TOTAL		15146,23	<b>224192,36</b>

A freguesia de Vialonga apresenta uma área total de 1 793 hectares e comporta cerca de 20 353 toneladas de carbono ao nível da biomassa vegetal. Tem aproximadamente 26% do seu território

artificializado e a parcela com uma maior retenção de carbono corresponde a florestas de resinosas (3.1.2.) contribuindo com 5 012 toneladas, ou seja, 25% do valor total de carbono.

**Tabela 18** Quantidade de carbono armazenado na biomassa vegetal consoante o nível 3 da CLC, em Vialonga

ID	Nomenclatura CORINE Land Cover (nível 3)	Área (ha)	Carbono Total (ton)
1.1.1.	Tecido urbano contínuo	214,01	0,00
1.1.2.	Tecido urbano descontínuo	21,61	101,78
1.2.1.	Indústria, comércio e equipamentos gerais	81,58	0,00
1.2.2.	Redes viárias e ferroviárias e espaços associados	20,12	0,00
1.3.1.	Áreas de extração de inertes	99,40	0,00
1.3.2.	Áreas de deposição de resíduos	0,07	0,00
1.3.3.	Áreas em construção	17,45	0,00
1.4.1.	Espaços verdes urbanos	2,50	23,59
1.4.2.	Equipamentos desportivos, culturais e de lazer e zonas históricas	0,00	0,00
2.1.1.	Culturas temporárias de sequeiro	211,58	1057,92
2.1.2.	Culturas temporárias de regadio	20,56	102,78
2.2.2.	Pomares	3,52	73,92
2.2.3.	Olivais	21,69	455,56
2.4.2.	Sistemas culturais e parcelares complexos	20,09	231,48
2.4.3.	Agricultura com espaços naturais e semi-naturais	71,63	814,44
3.1.1.	Florestas de folhosas	75,69	2137,43
3.1.2.	Florestas de resinosas	84,27	5012,55
3.1.3.	Florestas mistas	65,54	2674,23
3.2.1.	Vegetação herbácea natural	494,14	2964,85
3.2.2.	Matos	158,71	2815,53
3.2.3.	Vegetação esclerófito	83,19	1475,86
3.2.4.	Florestas abertas, cortes e novas plantações	23,18	411,21
3.3.4.	Vegetação esparsa	2,35	0,00
TOTAL		1792,90	20353,11

## 3.2 CENARIZAÇÃO

### 3.2.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS CENÁRIOS

#### Características do Cenário 1

O cenário abordado no primeiro quadrante corresponde a uma sociedade cujas políticas são reguladas por uma envolvente global e pelo interesse comum, com uma sociedade sujeita aos impactes mais favoráveis ou desfavoráveis da globalização de fronteiras, mercados e informação.

Para este cenário, o projeto PERIURBAN (2014) refere que a preservação das áreas naturais e com valores naturais torna-se uma prioridade, dando-se grande atenção à manutenção das áreas protegidas e à proteção do património ecológico. A proteção ambiental assenta em mecanismos *top-down* com apoio *bottom-up*, que apostam num maior controlo e redução da poluição, numa gestão eficiente e intensiva dos recursos, numa maior utilização das energias renováveis e num quadro ambiental respeitado e progressivamente melhorado. A AML torna-se assim um território rico e com grande capacidade de regulação e resiliência. Em termos de ocupação do solo, este é controlado e existem fortes restrições às transformações de usos do solo, além disso não existe muita expansão para áreas verdes naturais. Verifica-se uma grande concentração de usos do solo e uma homogeneização da paisagem, sendo a densidade habitacional muito elevada em áreas urbanas, mas existindo também uma grande quantidade de parques urbanos. Os princípios ecológicos e de carga sobre os ecossistemas determinam usos distintos do solo: lazer, produção, proteção, serviços e o nível de perceção sobre qualidade de vida eleva-se fora e dentro das cidades. Em suma, podemos prever as seguintes consequências:

- Maior concentração de usos do solo;
- Proteção ambiental *top-down* com apoio *bottom-up*;
- Áreas naturais preservadas e com valorização dos valores naturais;
- Mais e melhor água;
- Mais parques urbanos;
- Maior consciência ambiental e aposta em energias renováveis;
- Preocupações ambientais com valorização das energias renováveis;
- Forte proteção de áreas naturais;
- Maior controlo e redução da poluição;
- Maior atenção com a manutenção das áreas protegidas;
- Proteção do património ecológico;
- Gestão eficiente e intensiva dos recursos;

- Quadro ambiental respeitado e progressivamente melhorado;
- Maior capacidade de regulação e resiliência.

A partir das características anteriormente mencionadas, considerou-se que as alterações no uso e ocupação do solo expectáveis a 25 anos, poderiam exprimir-se, em termos de Corine Land Cover, nas seguintes modificações quantitativas:

- Aumento de 10-15% dos espaços verdes urbanos (1.4.1);
- Aumento de 10-15% dos equipamentos desportivos, culturais e de lazer e zonas históricas (1.4.2);
- Diminuição do tecido urbano descontinuo (1.1.2), ou seja este tipo de ocupação passa a ser espaço verde urbano (1.4.1) ou espaço associado a equipamentos desportivos, culturais e de lazer e zonas históricas (1.4.2).

## **Características do Cenário 2**

O cenário abordado no segundo quadrante trata-se de uma sociedade cujas políticas são reguladas por uma envolvente global e pelo interesse individual (privado).

Neste cenário, de acordo com o projeto PERIURBAN (2014), ocorre uma redução e degradação das áreas protegidas, provocando desequilíbrios nos sistemas ecológicos, que se tornam mais pobres e homogéneos. A proteção ambiental é regulada a nível europeu por um sistema top-down, a qual é insuficiente para contrariar as pressões económicas sobre estas áreas. Em termos de ocupação do solo, proliferam bairros-empresa que vão ocupando quase de forma efémera a periferia das entidades internacionais também estas voláteis. Em paralelo com esta realidade territorial coexistem realidades distintas como zonas habitacionais privadas de luxo, bairros ilegais com amplos terrenos cultivados, enclaves onde a diversidade/fragmentação territorial corresponde simultaneamente a uma estratificação e segregação social. Verifica-se o abandono das cidades de Lisboa, Almada, Setúbal e Barreiro e a população passa a concentrar-se nos seus arredores, em áreas naturais, dando assim origem a uma paisagem muito fragmentada e ao aumento das assimetrias espaciais internas. As áreas naturais como a Serra da Arrábida, a Serra de Sintra e as zonas costeiras são as mais vulneráveis uma vez que são as mais sujeitas à especulação imobiliária, principalmente para a implementação de grandes empreendimentos turísticos. Desta forma verifica-se uma grande dispersão das áreas urbanas para áreas com elevado valor natural, tornando-se o território menos denso e mais disperso com a deslocação de emprego e serviços para fora dos centros urbanos. A flexibilização dos mercados e a dificuldade de regulação estatal promove uma alocação aleatória das indústrias globais fora dos centros urbanos à margem dos instrumentos de ordenamento territorial. O território fica assim composto por



uma grande dispersão de aldeias a aglomerados populacionais, com edificação dispersa e uma densidade populacional muito baixa, o que exige grandes investimentos a nível de infraestruturas e redes. As áreas agrícolas são abandonadas e os usos do solo alteram-se para a expansão de novas zonas de atividade económica e grandes obras, muitas vezes desarticuladas das necessidades locais. Assim, em suma, pode inferir tratar-se de uma realidade dominada sob o ponto de vista ecológico por:

- Alteração de uso dos solos naturais para expansão de novas zonas de atividade económica;
- Abandono das áreas agrícolas;
- Preservação de áreas abandonadas;
- Mais biodiversidade;
- Alta regulação europeia para proteger ambiente *top-down*;
- Exploração de recursos, redução dos valores naturais;
- Sistema ecológico mais homogéneo e pobre;
- Redução de áreas protegidas;
- Maior pressão por poluição sobre os planos de água;
- Não proteção dos bens naturais;
- Tentação contínua de consumir recursos ambientais;
- Depredação das áreas protegidas (parques, etc);
- Desequilíbrio em alguns sistemas ecológicos;
- Privatização bens comuns (serviços e bens ambientais);
- Esgotamento enérgico e dos recursos naturais;
- Sem proteção dos valores naturais;
- Sobre-exploração dos recursos naturais.

Considerando as características anteriormente mencionadas, assumiu-se que, a 25 anos, poderiam ocorrer as seguintes alterações quantitativas em termos de uso e ocupação do solo (Corine Land Cover):

- Aumento de 5-10% do tecido contínuo (1.1.1);
- Aumento de 5-10% do tecido urbano descontínuo (1.1.2);
- Aumento de 5-10% da indústria, comércio e equipamentos gerais (1.2.1);
- Aumento de 10-15% das redes viárias, ferroviárias e espaços associados (1.2.2);
- Aumento de 5-10% das áreas em construção (1.3.3);
- Diminuição de 5-10% dos espaços verdes urbanos (1.4.1);
- Diminuição de 5-10% das áreas agrícolas e agro-florestais (2);
- Diminuição de 5-10% do florestas e meios naturais e semi-naturais (3).

### Características do Cenário 3

No terceiro quadrante estamos perante um interesse individual (privado) numa escala de atuação local. De acordo com o projeto PERIURBAN (2014), neste cenário verifica-se uma degradação dos ecossistemas, o sistema ecológico fica suscetível aos interesses económicos do momento e sujeitos a pressões pulverizadas, sem que haja qualquer tipo de controlo normativo. Em termos de ocupação do solo, a estratificação social acompanha uma clusterização territorial da habitação, serviços e atividade económica. Os municípios gerem os seus recursos estrategicamente e redefinem-se mosaicos de relações a nível regional. Simultaneamente os concelhos com mais ‘espaço disponível’ para ocupação territorial e geograficamente bem colocados em relação aos pontos de distribuição internacional ganham importância. A ocupação do solo é feita sem regulação nem planeamento e o território fica mais fragmentado e sem capacidade de responder às necessidades locais. Isto resulta de uma grande pressão por parte da produção e da habitação, assim como da dispersão do edificado para áreas agrícolas e naturais e consequente aumento de urbanizações e condomínios com densidades habitacionais baixas e mais distantes dos centros urbanos. A desregulação na ocupação do solo e o novo ‘mosaico de fragmentos territoriais’ dificulta estratégias de atuação para fazer face às necessidades locais (serviços, infraestruturas, equipamentos, produção alimentar). A dispersão da ocupação distribuída entre indústria e pequenas empresas retalhistas bem como habitação precária e enclaves de várias ordens estabelece baixas densidades populacionais e dificuldades em gerir situações de escassez face a uma vivência local. A paisagem da AML torna-se um mosaico diversificado, desordenado e disperso sujeito a pressões de várias índoles, tais como manchas urbana dispersas, mais hortas em espaço urbano e espaços verdes privados e semiprivados. Como resultado desta falta de regulação dos usos do solo, o sistema físico entra em rutura por desarticulação e utilização intensiva de recursos. Temos por isso como outputs deste cenário:

- Ocupação do solo com menor regulamentação;
- Mais fragmentação do espaço;
- Mosaico de paisagem diversificado;
- Desregulação dos usos do solo;
- Mais dispersão dos usos do solo;
- Mais espaços verdes privados e semiprivados;
- Utilização “irracional” de recursos;
- Degradação dos ecossistemas;
- Grande pressão da parte da produção/habitação, exploração pouco equilibrada;
- Sistema ecológico suscetível a vontades e perdas substanciais;
- Ambiente pressionado de forma pulverizada.

A partir das características anteriormente mencionadas, considerou-se que as alterações no uso e ocupação do solo expectáveis a 25 anos, poderiam exprimir-se, em termos de Corine Land Cover, nas seguintes modificações quantitativas:

- Aumento de 5-10% do tecido urbano contínuo (1.1.1);
- Aumento de 5-10% do tecido urbano descontínuo (1.1.2);
- Diminuição de 5-10% das áreas agrícolas e agro-florestais (2), as quais são sobre exploradas.

#### **Características do Cenário 4**

Por último, no quarto quadrante, estamos perante um interesse comum numa escala de atuação local. O projeto PERIURBAN (2014) refere que, para este cenário, ocorrerá um aumento da consciência ambiental, o que levará a uma crescente preocupação com os ecossistemas e a manutenção dos seus processos, uma vez que as diversas comunidades e a sua economia dependem deles. Neste sentido promove-se a recuperação de espécies autóctones, proteção e valorização de áreas naturais e sensíveis e o uso de energias renováveis. Assiste-se, assim, a uma diminuição das pressões sobre o ambiente e os ecossistemas. Em termos de ocupação do solo, a urbanização e a gestão urbanas fazem-se por unidade de vizinhança e ocorre uma expansão das pequenas aldeias e vilas mas não das habitações unifamiliares isoladas, o que leva a uma reabilitação das áreas locais com maior densificação das áreas construídas e uma ocupação do espaço mais ordenada e sustentável. Assim a edificação fica contida apenas nas áreas urbanas e criam-se mais espaços verdes de qualidade à escala do bairro e hortas urbanas, permitindo aumentar as zonas agrícolas de produção extensiva e as florestas e reorganizando o mosaico de uso do espaço periurbano. A pouca pressão sobre o território, e até mesmo a insuficiência de equipamentos e infraestruturas pesadas levam à fragmentação do território, embora esta paisagem heterogénea reflita o interesse coletivo de conservar determinadas áreas. Surgem por isso as seguintes consequências:

- Maior ocupação dos espaços, território ‘devoluto’;
- Aumento da floresta à medida que o modo de vida local de interesse coletivo é instalado;
- Recuperação de espécies autóctones;
- Maior biodiversidade;
- Ambiente pouco pressionado;
- Gestão global de recursos, uso local;
- Proteção das áreas sensíveis;
- Grande atenção aos ecossistemas com uma atenção à manutenção e extensividade dos processos;

- Todos os bens protegidos protegem os ecossistemas e destes depende a economia local das regiões da AML;
- Consciência ambiental (energias renováveis locais);
- Proteção e valorização dos recursos;
- Promoção de valores locais, tradições, turismo e preservação;
- Valorização de áreas naturais para produção extensiva;
- Mais espaços verdes à escala do bairro;
- Proteção local de “Parques”, ecossistemas;
- Preservação das misturas ecológicas naturais.

Considerando as características anteriormente mencionadas, assumiu-se que, a 25 anos, poderiam ocorrer as seguintes alterações quantitativas em termos de uso e ocupação do solo, de acordo com o Corine Land Cover:

- Diminuição de 10-20% do território urbano descontínuo (1.1.2);
- Aumento de 10-15% espaços verdes urbanos (1.4.1);
- Aumento de 10-15% das áreas agrícolas e agro-florestais (2);
- Aumento de 10-15% das florestas e meios naturais e semi-naturais (3).

Depois de feita a caracterização genérica de cada cenário, com a atribuição das suas prováveis consequências em termos de uso e ocupação do solo para o prazo de 25 anos, fez-se a sua aplicação ao caso específico de cada uma das cinco freguesias piloto, de forma a extrapolar quais as consequências em termos de alterações expectáveis nos valores de armazenamento de carbono na biomassa vegetal, para cada um dos quatro cenários considerados.

### 3.2.2 DESENVOLVIMENTO DE CENÁRIOS PARA CADA FREGUESIA

**AGUALVA 2040** (consultar anexo 6)

#### **Cenário 1 (Atuação Global + Interesse Comum)**

Neste cenário será criado um novo *branding* assente na diversidade multicultural, tornando a freguesia de Agualva num local onde todos os sons, cores e culturas estão disponíveis.

Serão dados incentivos às indústrias criativas que se instalem em unidades industriais desativadas e em outros espaços disponíveis, muitas vezes apenas de forma temporária. Com isto poderá ocorrer uma

transformação do comércio, surgindo uma grande diversidade de lojas multifuncionais, muito ligadas aos diferentes hábitos da população e à criatividade.

Esta nova identidade poderá atrair nova população vocacionada para as artes, de vários países e de diferentes culturas, que poderão conviver entre si, usando para isso os grandes espaços públicos que têm à sua disposição.

As áreas urbanas serão reabilitadas, depois de atingirem um estado de avançada degradação, com uma especial atenção no uso de materiais inovadores, de novas tecnologias e numa aposta nas energias renováveis, recorrendo por exemplo a tenha, vidros e tintas fotovoltaicos. O parque de Colaride será preservado.

Os valores naturais e paisagísticos, bem como os recursos naturais, serão valorizados e conservados como elementos essenciais destes territórios.

Esta freguesia poderá receber muita população de vários países, sendo a ligação ferroviária a Lisboa uma mais-valia para quem se instalar nesta freguesia, de forma definitiva ou por tempo limitado.

Em termos concretos de uso e ocupação do solo haverá um decréscimo do tecido urbano descontínuo (1.1.2), ocorrendo um aumento de 10% ao nível das redes viárias, ferroviárias e espaços associados (1.2.2), espaços verdes urbanos (1.4.1) e dos equipamentos desportivos, culturais e zonas históricas (1.4.2). Contabilizando todo o carbono armazenado no solo ao nível da biomassa vegetal, com estas alterações de uso e ocupação do solo, haverá um aumento de 1.49 toneladas.

## **Cenário 2 (Atuação Global + Interesse Individual)**

Neste cenário poderá desenvolver-se uma grande diversidade de atividades económicas, licitas e ilícitas, que beneficiam dos baixos custos dos terrenos e dos imóveis para aí se instalarem.

A freguesia de Agualva poderá assumir um papel de dormitório das áreas envolventes, uma vez que poderá oferecer habitação barata e acessível às classes operárias, bem como bons acessos ferroviários. Assim, poderá verificar-se uma fragmentação da sociedade, com o agravamento dos conflitos e problemas sociais e poderá formar-se um bairro social de proporções bastante grandes. A população poderá aumentar, com a vinda de portugueses e estrangeiros e, desta forma, ocorrerá um grande desligamento ao local, sendo que a população existente usa o território e os seus recursos enquanto lá está e depois muda-se para outro lugar quando deixa de trabalhar nas proximidades.

A Junta Metropolitana de Lisboa poderá incentivar a construção de habitação barata, para atrair novos residentes, sem qualquer preocupação com a proteção de áreas sensíveis e desvalorizando os valores naturais e ambientais existentes nestas áreas.

O parque de Colaride será urbanizado para a construção de um grande bairro para alojar trabalhadores que fornecem mão-de-obra na construção e indústria em toda a AML.

Concretamente ocorrerá um aumento do tecido urbano (1.1), da indústria, comércio e transportes (1.2), das áreas em construção (1.3.3) e, contrariamente ocorrerá uma diminuição das áreas agrícolas e agroflorestais (2.) e das florestas, meios naturais e seminaturais (3.). Contabilizando todo o armazenamento de carbono ao nível da biomassa vegetal ocorrerá então um decréscimo de aproximadamente 129 toneladas de carbono.

### **Cenário 3 (Atuação Local + Interesse Individual)**

Esta área periurbana da AML poderá reforçar a sua posição de dormitório para quem trabalha nas áreas em redor, fornecendo mão-de-obra barata e pouco qualificada para a agricultura, a indústria, a construção e alguns serviços de apoio a residentes de classes mais altas.

A população poderá tornar-se envelhecida e desqualificada, verificando-se uma progressiva diminuição da mesma. Desta forma poderá ocorrer a formação de alguns guetos fechados onde vivem diferentes comunidades.

Poderá ocorrer a degradação das áreas urbanas, espaços públicos e infraestruturas de transporte ferroviário, devido à falta de meios para a sua reabilitação. Haverá uma grande desregulação a diferentes níveis, que levará a uma falta de atuação nestas áreas. Não existirá preocupação nem valorização das áreas sensíveis ou com valor natural, levando a que sejam ocupadas por hortas urbanas para agricultura de subsistência, no leito de cheia da ribeira.

A ocupação desregulada do território e a crescente impermeabilização do solo poderá levar à ocorrência, cada vez mais frequente, de cheias.

Concretamente em termos de uso e ocupação do solo, haverá um aumento das áreas correspondentes ao tecido urbano (1.1) e um decréscimo sobretudo das áreas com valor natural, nomeadamente as culturas temporárias de sequeiro (2.1.1), sistemas culturais e parcelares complexos (2.4.2) e florestas abertas, vegetação arbustiva e herbácea (3.2). Com todas estas alterações ao nível do uso e ocupação do solo ocorrerá também uma alteração ao nível do armazenamento de carbono na biomassa vegetal,

que passará das 3 228 toneladas de carbono para as 3 113 toneladas, ocorrendo assim uma redução de aproximadamente 115 toneladas de carbono.

#### **Cenário 4 (Atuação Local + Interesse Comum)**

Com a possível subida dos preços dos combustíveis fósseis esta área periurbana da AML poderá estar em vantagem uma vez que se encontra perto de Lisboa que fornece serviços e funções, perto das áreas com indústrias que fornecem emprego, das áreas agrícolas que fornecem alimento e das áreas naturais e protegidas que fornecem espaços de recreio e lazer. Assim, Agualva poderá tornar-se numa área de interface que beneficia das diferentes áreas em volta e poderá assumir-se como um novo polo, mais independente e multifuncional, conseguindo assumir relações com as áreas vizinhas.

Haverá um aumento do comércio, dos serviços e dos equipamentos para dar resposta às necessidades da população, que também poderá aumentar e rejuvenescer, tornando-se maioritariamente numa população em idade ativa.

Haverá um maior investimento na qualidade das habitações e do espaço público. O espaço urbano será densificado e reabilitado, com construção mais densa, em maior altura e recorrendo a modos ecológicos, e poderão ser criados e reabilitados espaços públicos de qualidade.

Haverá uma aposta nas energias renováveis para produção de eletricidade e o comboio torna-se o meio de transporte predominante, em articulação com uma rede de ciclovias e vias pedonais de ligação às estações.

Existirá uma boa articulação entre administração local e associações, com uma forte componente de participação pública da sociedade civil.

De salientar uma nova e densa rede de vias cicláveis e pedonais, que ligarão a freguesia à estação do comboio, muitas delas passando pelas margens da linha de água. Esta por sua vez, irá manter-se preservada e com uma área envolvente desocupada de forma a minimizar os efeitos das cheias.

Concretamente em termos de uso e ocupação do solo, ocorrerá uma diminuição do tecido urbano (1.1), o qual, apesar de diminuir a sua ocupação em termos territoriais tornar-se-á mais denso. Regra geral, todos os restantes territórios acabar-se-ão por se expandir. Em termos de contabilização de carbono armazenado ao nível da biomassa vegetal, haverá um aumento de 220 toneladas.

## NOSSA SENHORA DA ANUNCIADA 2040 (consultar anexo 7)

### **Cenário 1 (Atuação Global + Interesse Comum)**

Nossa Senhora da Anunciada poderá especializar-se e apostar em atividades turísticas, vocacionadas para a natureza, a investigação e a preservação dos valores e do património naturais. Com isto atrairá nova população para trabalhar nestas atividades; sendo esta uma população mais cosmopolita, que irá fixar-se nas áreas urbanas e centros históricos promovendo a sua reabilitação.

A União Europeia poderá promover e financiar ações de proteção e recuperação de áreas naturais, no âmbito da criação de uma Política Comum de Conservação da Natureza. O estado Português poderá implementar no seu território estas ações através da retirada de atividades humanas, remoção de infraestruturas e renaturalização destas áreas naturais e classificadas. O uso e acesso de veículos de transporte individual será condicionado, sobretudo em áreas sensíveis e protegidas, e irá promover-se o uso de transportes coletivos.

O turismo e a investigação poderão centralizar-se na Serra da Arrábida e no Estuário do Sado, ocorrendo uma fixação da população nos bairros históricos, como é o caso do Bairro do Tróino. Estes serão reabilitados e irão ganhar uma vivência mais cosmopolita, servindo de “porta de entrada” para o Parque Natural da Arrábida.

Com o intuito de uma recandidatura da Arrábida a Património da Humanidade, a União Europeia poderá financiar, e o estado Português poderá implementar, a retirada de todas as ocupações humanas da Serra da Arrábida. Assim, serão demolidas todas as habitações, com realojamento da população, será desmantelada a fábrica da Secil e transferida para o Parque Industrial da Mitrena, poderá também ocorrer uma posterior renaturalização da serra.

Em termos concretos de uso e ocupação do solo haverá um decréscimo de ocupação do tecido urbano descontínuo (1.1.2), das áreas de extração de inertes (1.3.1) e de rocha nua (3.3.2) e, em contrapartida, ocorrerá um aumento de 10% dos espaços verdes urbanos (1.4.1) e de 10% dos equipamentos desportivos, culturais, zonas históricas (1.4.2) e novas plantações (3.2.4). Em termos de quantificação do carbono armazenado na biomassa vegetal, tendo por base estas alterações, ocorrerá então um acréscimo de 1 719 toneladas de carbono.

### **Cenário 2 (Atuação Global + Interesse Individual)**

Esta área periurbana da AML poderá tornar-se num ponto turístico de excelência, promovendo a paisagem e os produtos locais gourmet, tais como o vinho e o queijo, vocacionado para um público de



uma classe alta. Assim poderão ser compradas as áreas com maior valor natural e paisagístico e serão construídos hotéis, e diversas infraestruturas de apoio. Concretamente o Grupo Hilton poderá comprar a Secil e usar esse espaço para construir um hotel, com grande parte da Serra da Arrábida como jardim privado, praias privadas, marina de iates e heliporto exclusivos para os hóspedes. A Serra da Arrábida poderá ser transformada num parque privado do hotel, com caminhos para passeios, cascatas e miradouros, perdendo os seus valores naturais e muitas das suas espécies endémicas mais sensíveis.

A área urbana da cidade de Setúbal poderá receber nova população que virá trabalhar na construção e manutenção do hotel e das infraestruturas, contudo esta população deverá pertencer a uma classe baixa o que leva a um desinvestimento e consequente degradação da zona histórica, nomeadamente nos bairros do Troino e do Viso.

Em suma, as áreas naturais poderão ser artificializadas, mantendo o seu valor paisagístico, mas perdendo o valor natural tornando-se muito semelhantes a parques urbanos.

Concretamente haverá um aumento significativo do tecido urbano (1.2), da indústria, comércio, transportes (1.2) e dos espaços verdes urbanos (1.4.1). Consequentemente as áreas naturais serão reduzidas. Contabilizando todo armazenamento de carbono ao nível da biomassa vegetal é possível concluir que com estas alterações ocorrerá uma diminuição de carbono de 1 908 toneladas.

### **Cenário 3 (Atuação Local + Interesse Individual)**

Neste cenário haverá a aposta na pesca, com a reativação da doca e comércio do peixe, na agricultura, na produção de cimento na Secil e na promoção imobiliária da Serra da Arrábida. Poderá desenvolver-se o Hospital de Santiago como um polo de saúde de excelência.

A Serra da Arrábida poderá ser urbanizada e serão construídas moradias de luxo e hotéis com boas acessibilidades para transportes individuais, assim como um teleférico que ligará as praias e as piscinas oceânicas a essas moradias, e ao topo da serra. A serra poderá ser usada para várias atividades de desporto e lazer, tais como competições de moto-quatro, com a construção de trilhos, e caça aos javalis.

Poderá ocorrer o aumento da população na cidade de Setúbal, mas a segregação social poderá tornar-se evidente, ficando as classes mais desfavorecidas (agricultores, pescadores e operários da Secil e da construção) a viver na cidade enquanto as classes mais altas poderão mudar-se para a serra.

As instituições poderão ser esvaziadas dos seus poderes, e comandadas pelos diferentes interesses económicos predominantes.

Concretamente neste cenário ocorrerá um aumento das áreas correspondentes ao tecido urbano (1.1), indústria, comércio e transportes (1.2), áreas de extração de inertes (1.3), equipamentos desportivos, culturais e zonas históricas (1.4.2) e rocha nua (3.3.2). Contrariamente ocorrerá um decréscimo das áreas agrícolas e agro-florestais (2) e das florestas, meios naturais e semi-naturais (3). Com todas estas alterações haverá um decréscimo do armazenamento de carbono na biomassa vegetal de aproximadamente 1 121 toneladas.

#### **Cenário 4 (Atuação Local + Interesse Coletivo)**

A economia poderá assentar na pesca artesanal, com a criação de um centro de conhecimento e uma escola prática que permitirá a passagem do testemunho do património da arte pesqueira, e na produção e comércio de produtos regionais (tais como o mel, o vinho, o queijo e as ervas aromáticas e medicinais).

A cidade de Setúbal, e mais concretamente os bairros históricos, poderão ser reabilitados e receberão novos habitantes. O espaço urbano poderá receber atividades culturais, eventos e mercados de rua, voltando a Feira de Santiago a realizar-se na Avenida Luísa Todi.

A Serra da Arrábida será protegida e preservada, sendo colocada ao serviço da construção da identidade local e da especificidade económica da freguesia.

A regulação da freguesia será feita através de parcerias entre a comunidade e a administração pública local.

Em termos concretos, haverá um decréscimo das zonas de tecido urbano descontínuo (1.1.2), das áreas de extração de inertes (1.3.1) e de rocha nua (3.3.2). Contrariamente aumentará o tecido urbano contínuo (1.1.1), a indústria, comércio e equipamentos gerais (1.2.1), as redes viárias, ferroviárias e espaços associados (1.2.2), os espaços verdes urbanos (1.4.1), os equipamentos desportivos, culturais e de lazer (1.4.2) e todas as áreas da freguesia associadas a áreas agrícolas e agro-florestais (2) florestas, meios naturais e semi-naturais (3). Contabilizando o carbono armazenado ao nível da biomassa vegetal ocorre um aumento de 1 380 toneladas.

### **Cenário 1 (Atuação Global + Interesse Comum)**

Esta área periurbana da AML poderá especializar-se na produção agrícola e agropecuária (criação suína e bovina) em modos biológicos, vocacionada para os mercados globais. O possível aumento da percepção e preocupação com a descida do nível da qualidade alimentar poderá levar ao investimento e financiamento a nível europeu da generalização da produção biológica, desta forma serão também promovidas diversas atividades recreativas relacionadas com estas atividades e com a paisagem, sendo criadas várias quintas pedagógicas e parques temáticos.

A produção poderá ser gerida por cooperativas e associações especializadas e, poder-se-á alcançar uma economia de escala graças à elevada eficiência dos processos produtivos, e à existência de uma vasta rede de grandes infraestruturas. Poderá tornar-se uma mais-valia para a exportação.

Relacionado com a produção biológica poderão surgir vários polos de investigação e formação, cujo objetivo será qualificar a população local e atrair nova população especializada para trabalhar nestas áreas. Assim, poderá verificar-se um elevado grau de integração social com a criação de emprego para a população local, tirando partido do seu *know out*, e atração de nova população.

As áreas urbanas já existentes poderão ser reabilitadas e consolidadas para nelas se concentrarem os serviços e a habitação, sendo também construída uma vasta rede de ciclovias e espaços públicos de qualidade.

A União Europeia irá desempenhar um papel fundamental na promoção e subsidiação da produção biológica, com o objetivo de moderar o custo e assegurar a equidade no acesso a estes produtos.

A ocupação do solo pela agricultura e pela pecuária deverá ser feita com preocupação pela integração do meio natural e adaptação às consequências das alterações climáticas.

Em termos de uso e ocupação do solo haverá um decréscimo de 10% ao nível do tecido urbano contínuo (1.1.1) e um decréscimo de 10% do tecido urbano descontínuo (1.1.2). Serão criados espaços verdes urbanos (1.4.1), redes viárias, ferroviárias e espaços associados (1.2.2) bem como equipamentos desportivos, culturais e zonas históricas (1.4.2). Em termos de contabilização de carbono armazenado na biomassa vegetal, todas estas alterações de uso e ocupação do solo resultarão num acréscimo de aproximadamente 64 toneladas.

## **Cenário 2 (Atuação Global + Interesse Individual)**

Em Sarilhos Grandes haverá uma aposta na intensificação das explorações pecuárias e na construção de estufas para produção de hortícolas e flores para exportação. A plataforma Logística do Poceirão poderá tomar um papel de grande importância nas exportações desta freguesia.

Ocorrerá uma aposta nas energias renováveis e na tecnologia avançada para aumentar a eficiência da produção primária e reduzir a mão-de-obra necessária. Assim a mão-de-obra local será pouco utilizada e a pouca mão-de-obra estrangeira que virá para a freguesia será sazonal e pouco qualificada. Esta área poderá perder muita da sua população e aquela que fica poderá ser pouco evoluída, viver isolada e trabalhar nas explorações. Isto leva a que a urbanização não cresça e os espaços públicos existentes se degradem.

Poderá ocorrer a formação de grandes propriedades pela compra de terrenos por grandes grupos económicos, que poderão assumir grande poder e controlo sobre estas áreas.

Poderá ocorrer a degradação do sistema ecológico causado pela introdução de Organismos Geneticamente Modificados, uso de produtos químicos na agricultura e na pecuária e a sobre exploração e contaminação das reservas de água subterrâneas e superficiais, sendo que a possível falta de água poderá levar à instalação de algumas unidades de dessalinização de água do estuário. Salientar ainda que para tentar contrariar o possível avanço das águas do Tejo poderão ser construídos diques e o aumento do nível de água será aproveitado para a instalação de viveiros de peixe.

Neste território ocorrerá um aumento das áreas correspondentes ao tecido urbano descontínuo (1.1.2), indústria, comércio e equipamentos gerais (1.2.1), redes viárias, ferroviárias e espaços associados (1.2.2), áreas em construção (1.3.3.) e desembocaduras fluviais (5.2.2.). Em contrapartida ocorrerá uma diminuição das áreas dos territórios associados a florestas, meios naturais e semi-naturais (3.). Em termos de contabilização do carbono armazenado ao nível da biomassa vegetal ocorrerá então uma diminuição de 337 toneladas.

## **Cenário 3 (Atuação Local + Interesse Individual)**

Em Sarilhos Grandes poderá verificar-se uma considerável intensificação da agricultura e da pecuária, de forma assegurar o fornecimento a nível regional, ao mesmo tempo que algumas aldeias e infraestruturas associadas a atividades locais serão recuperadas para o uso em atividades turísticas destinadas à população das áreas urbanas vizinhas. Por outro lado, poderá ocorrer a instalação de

diversas pequenas indústrias e empresas de prestação de serviços, que visam responder às necessidades dos novos habitantes.

Todas estas atividades poderão ser promovidas e exploradas por agentes privados, o que originará um possível desligamento da população local e do próprio território. Passando os produtos por vários intermediários até chegarem aos consumidores locais.

A população nestas áreas poderá aumentar com a vinda de novos moradores de classes mais abastadas, contudo estes trabalham fora da freguesia ou em casa, sem terem qualquer relação com o território nem com os habitantes locais. A população local poderá trabalhar sobretudo na agricultura e na prestação de serviços aos novos residentes, recebendo salários muito baixos, o que leva ao aumento das desigualdades sociais.

Haverá uma expansão das áreas urbanas e novas ocupações urbanas desligadas do local e da paisagem, com muita construção de habitação dispersa e infraestruturas de apoio a essas habitações. Poderão surgir diversos tipos de ocupação de sítios privilegiados, pois os municípios irão possibilitar, a quem tiver dinheiro, a compra dos melhores locais e construção de habitação.

Poderão instalar-se várias empresas na freguesia e uma oficina de barcos, para prestar serviço aos novos moradores. Com a possível subida das águas do rio, os novos habitantes dos Sarilhos Grandes irão usar barcos privados para se deslocarem.

Haverá a construção de vários diques para travar a subida das águas do rio, pois a frente ribeirinha poderá ser uma das áreas mais procuradas para habitação e turismo devido à sua vista sobre o estuário, embora este esteja cada vez mais sujeito a pressões urbanísticas.

De acordo com a nomenclatura do CORINE Land Cover e com as alterações de uso e ocupação do solo efetuadas conclui-se que existirá um acréscimo das áreas correspondentes ao tecido urbano contínuo (1.1.1), redes viárias, ferroviárias e espaços associados (1.2.2), culturas temporárias de sequeiros (2.1.1), culturas temporárias de regadio (2.1.2), pomares (2.2.2), olivais (2.2.3), sistemas culturais e parcelares complexos (2.4.2), pauis (4.1.1), planos de água (5.1.2) e desembocaduras fluviais (5.2.2). Ocorrerá também um decréscimo das áreas correspondentes a vegetação herbácea natural (3.2.1) e matos (3.2.2), áreas em construção (1.3.3) e tecido urbano descontínuo (1.1.2). Com todas estas alterações haverá um decréscimo de armazenamento de carbono de aproximadamente 288 toneladas, ao nível da biomassa vegetal.

#### **Cenário 4 (Atuação Local + Interesse Comum)**

Poderão surgir distintos modos de produção agrícola e agropecuária, muito ligados ao consumidor, à população local e ao território, com base em mercados locais e em cadeias curtas de distribuição. As enguias e as lamejinhinhas poderão tornar-se produtos gastronómicos de referência desta freguesia e atrair pessoas das freguesias vizinhas.

Poderá desenvolver-se também o turismo ligado às atividades tradicionais, promovido por associações e grupos, com visitas de turistas às produções para comprar e colher os produtos para seu próprio consumo. Poderão surgir ainda vários serviços, indústria e comércio associados à agricultura e pecuária e poderão surgir rotas gastronómicas para o consumo de produtos locais.

Haverão diferentes comunidades alternativas, como por exemplo permacultura, potenciando a ligação e o sentido de comunidade, mas levando também ao aparecimento de alguns conflitos de interesses entre elas.

Ocorrerá uma consolidação das áreas urbanas e qualificação do espaço público, com a melhoria da eficiência do sistema de transportes coletivo. As áreas agrícolas apresentarão um mosaico que caracteriza a paisagem.

Haverá uma forte responsabilidade social e ambiental por parte da sociedade, no sentido de valorizar os espaços naturais como bem público. Assim a proteção dos valores ambientais e das áreas de risco irão assumir um papel muito importante na sociedade e serão promovidas ações como por exemplo a remoção de plantas exóticas e o realojamento da população que vive em zonas de risco.

Devido à possível subida das águas do Tejo a zona do Arçe poderá ser progressivamente inundada, desta forma, poderão ser promovidas iniciativas de construção de casas para realojar essa população.

Em termos concretos de uso e ocupação do solo, haverá um decréscimo das áreas correspondentes ao tecido urbano descontínuo (1.1.2), áreas em construção (1.3.3), culturas temporárias de sequeiros (2.1.1) e culturas temporárias de regadio (2.1.2). Em contrapartida haverá um aumento do tecido urbano contínuo (1.1.1), da indústria, comércio e transportes (1.2), das restantes áreas agrícolas e agroflorestais (2.) e das florestas, meios naturais e semi-naturais (3.). Salientar que com a subida do Rio Tejo, aumentarão também as áreas relativas aos planos de água (5.1.2) e às desembocaduras fluviais (5.2.2). Será criada uma nova classe no território correspondente aos espaços verdes urbanos (1.4.1) com aproximadamente 5,58 hectares. Contabilizando todas as alterações em termos de uso e ocupação do solo ao nível da biomassa vegetal conclui-se que ocorrerá um aumento de aproximadamente 149 toneladas de carbono.

## POCEIRÃO 2040 (consultar anexo 9)

### **Cenário 1 (Atuação Global + Interesse Comum)**

No caso do Poceirão haverá o desenvolvimento de tecnologia e investigação, a qual será centrada na área do vinho e da vinicultura. Poderão ser construídos o NAL, o TGV, a Plataforma Logística e o Business Parque, este último incluído na nova cidade que poderá nascer contígua à vila. Estes investimentos serão pensados de forma articulada com as associações e os produtores locais, permitindo a internacionalização e exportação do vinho, bem como um aumento dos conhecimentos nesta área, através da criação da “Biblioteca das castas”.

Este desenvolvimento económico poderá promover a criação de novos postos de trabalho, privilegiando a mão-de-obra especializada relacionada com as diversas atividades emergentes, novas áreas residenciais, de forma a receber novos habitantes que irão trabalhar para a freguesia, e serviços de apoio aos habitantes e às habitações. Poderá ocorrer a criação de uma nova cidade com equipamentos e espaços públicos.

A sociedade poderá organizar-se em torno dos assuntos relacionados com o vinho e, tornar-se-á muito cosmopolita pela convivência internacional, entabecendo uma rede de produtores locais, investidores e empresas locais e internacionais, em grande associação a nível nacional e europeu.

Existirá uma maior regulação por parte do estado, com base nas diretivas europeias, e poderá verificar-se uma grande preocupação pela proteção dos recursos e valores naturais. Serão promovidas atividades de regeneração de áreas naturais e uma aposta nas energias renováveis.

Em termos de uso e ocupação do solo existirá uma redução de 10% no tecido urbano contínuo (1.1.1) e uma redução de 10% nas culturas temporárias de regadio (2.1.2). Em contrapartida ocorrerá um aumento da indústria, comércio e equipamentos gerais (1.2.1), dos espaços verdes urbanos (1.4.1), dos equipamentos desportivos, culturais e zonas históricas (1.4.2) e sobretudo das vinhas (2.2.1), as quais trarão um grande impacto ao nível do armazenamento de carbono na biomassa. Contabilizando todas estas alterações ocorrerá um aumento do carbono armazenado ao nível da biomassa de 4 540 toneladas.

### **Cenário 2 (Atuação Global + Interesse Individual)**

No Poceirão o TGV, a Plataforma Logística e o Business Parque poderão dar apoio à instalação das grandes multinacionais que poderão abastecer-se de produtos produzidos localmente para exportação.

A agricultura e a agroindústria poderão apostar na cultura de algumas espécies exóticas muito procuradas pelo mercado, tais como a papoila para as indústrias farmacêuticas e de biocombustíveis para as indústrias de energia (por exemplo milho e cânhamo). Assim, poderão formar-se grandes propriedades pertencentes a grandes grupos económicos internacionais como a Monsanto ou a BP.

Este tipo de atividades poderá levar a uma sobre-exploração dos solos e contaminação e esgotamento do aquífero que abastece toda a península de Setúbal, verificando-se uma perda dos valores naturais e destruição do montado no corredor ecológico Sado-Tejo.

Haverá uma menor regulação local e uma fragmentação do poder europeu, passando a europa a ser mais negociada e mais permissiva na atuação.

Em termos de uso e ocupação do solo ocorrerá, no geral, um aumento das áreas correspondentes ao tecido urbano (1.1), culturas temporárias de sequeiro (2.1.1), vinhas (2.2.1), culturas temporárias e/ou pastagens associadas a culturas permanentes (2.4.1) e aos sistemas culturais e parcelares complexos (2.4.2). Contrariamente haverá uma diminuição sobretudo ao nível dos sistemas agro-florestais (2.4.4), onde se insere o montado e as florestas, meios naturais e semi-naturais (3.).

Em termos de armazenamento de carbono na biomassa vegetal, contabilizando todo este balanço, verificar-se-á uma diminuição de 3416 toneladas de carbono.

### **Cenário 3 (Atuação Local + Interesse Individual)**

Neste cenário o Poceirão poderá tornar-se numa área de produção de excelência e muito vocacionada para a comercialização dentro de grupos elitistas, por intermédio de redes de clubes. Com a propriedade de Rio Frio a possivelmente voltar a investir na vinha e, competindo com os produtos da Casa Ermelinda Freitas, serão o vinho e os produtos vitivinícolas os produtos de excelência.

Poderão ser construídos vários spas que recorrem ao vinho para tratamentos de beleza, fomentando-se assim o enoturismo e as atividades de “Health and Wellbeing”. A criação de cavalos e o turismo equestre poderá ser outra atividade em crescimento e poder-se-ão estabelecer no Poceirão vários clubes hípicas exclusivos para membros.

Muitas das propriedades poderão ser compradas para a produção desses produtos e serviços, mas serão vedadas ao exterior com muros altos e o acesso será restrito a membros. A mão-de-obra poderá viver em pequenas áreas habitacionais com pouca qualidade no interior das propriedades, e receberão salários muito baixos.



Desta forma, haverá uma fragmentação social e a sociedade poderá tornar-se muito bipolar, evidenciando as disparidades entre ricos e pobres, e formando-se comunidades autónomas e segregadas, que defendem os seus próprios interesses e vivem segundo as suas próprias regras.

Não existirão transportes públicos e predominará o uso de transporte individual. Com a primazia do poder económico as instituições perdem os seus poderes e os grandes proprietários apropriam-se dos recursos naturais para seu próprio usufruto.

Com todas estas alterações de uso e ocupação do solo ocorrerá um acréscimo de 484.26 toneladas de carbono ao nível da biomassa vegetal. Essencialmente haverá um acréscimo nas áreas de tecido urbano (1.1), indústria, comércio e transportes (1.2), equipamentos desportivos, culturais, de lazer e zonas históricas (1.4.2), existindo um decréscimo das áreas agrícolas e agro-florestais (2.), bem como das florestas, meios naturais e semi-naturais (3.), exceto a vinha que aumentará a sua área em aproximadamente 108 hectares.

Contabilizando todo o balanço de armazenamento de carbono ao nível da biomassa vegetal, haverá um acréscimo de 483 toneladas de carbono.

#### **Cenário 4 (Atuação Local + Interesse Comum)**

A rede de transportes poderá assentar num sistema eficiente de autocarros ecológicos que ligará a freguesia a Palmela e Setúbal, e numa vasta rede ciclável que beneficiará do território ser relativamente plano.

A produção de hortícolas e frutícolas será assente em redes de proximidade e permitirá abastecer a freguesia e parte do concelho de Palmela.

Haverá uma forte regulação local, a qual promove e garante a proteção do montado e o uso eficiente do aquífero. Haverá uma forte regulação local, com “self organized communities”, assente na parceria entre associações, comunidade e administração pública local, que irá promover e garantir a proteção dos valores e recursos naturais.

Em termos concretos de uso e ocupação do solo manter-se-ão as áreas de deposição de resíduos (1.3.2), haverá uma diminuição das áreas de tecido urbano (1.1), áreas em construção (1.3.3), culturas temporárias (2.1) e áreas ardidas (3.3.4). Todas as restantes classes acabarão por sofrer um ligeiro aumento das suas respetivas áreas. Com todas estas alterações haverá um aumento drástico das toneladas de carbono armazenado na biomassa vegetal, ocorrerá então um aumento de 4 325 toneladas.

## VIALONGA 2040 (consultar anexo 10)

### **Cenário 1 (Atuação Global + Interesse Comum)**

Em Vialonga haverá o crescimento da indústria da cerveja, o que potenciará todo o crescimento da freguesia, desenvolvendo-se Vialonga como a “cidade da cerveja”. A central de cerveja poderá aumentar a sua produção, assumir a sua posição nos mercados globais, e promover o desenvolvimento de pequenas indústrias incubadoras de cerveja, para produção de cervejas artesanais e de diversos sabores, bem como a criação de polos de investigação e ensino relacionadas com a cerveja.

Com o possível aumento e melhoria dos espaços públicos e equipamentos coletivos será possível tornar Vialonga numa cidade, promovendo um conjunto de eventos relacionados com a cerveja.

Haverá a ocupação na várzea e na serra, de forma controlada, de forma a reduzir e controlar os efeitos das cheias. A central de cerveja será obrigada a cumprir normas europeias no que toca ao consumo de água.

A ocupação do solo e a instalação das atividades industriais poderá ser feita tendo em especial atenção o controlo e combate às cheias e, poderá verificar-se uma grande articulação entre entidades públicas e privadas internacionais em prol do desenvolvimento das atividades que beneficiam toda a sociedade. Assim, as atividades industriais serão sujeitas ao cumprimento de normas ambientais e de sustentabilidade estabelecidas a nível europeu.

Desta forma conclui-se que ocorrerá um decréscimo de aproximadamente 4,3 hectares do tecido urbano descontínuo (1.1.2), e haverá um aumento da indústria, comércio e equipamentos (1.2.1), das redes viárias, ferroviárias e espaços associados (1.2.2), dos espaços verdes urbanos (1.4.1) e ocorrerá também um aumento de 1 hectare no território correspondente aos equipamentos desportivos, culturais, de lazer e zonas históricas (1.4.2). Contabilizando todo este balanço de carbono ao nível da biomassa vegetal conclui-se que haverá um decréscimo de aproximadamente 9 toneladas de carbono.

### **Cenário 2 (Atuação Global + Interesse Individual)**

Neste cenário haverá um aumento da atividade logística e industrial da central de cervejas e de outras empresas, que encontram na freguesia terrenos baratos e com boas acessibilidades para exportar os seus produtos.

Com o possível aumento da industrialização nestas áreas grande parte da população sairá, permanecendo apenas a população de classes mais baixas e com problemas sociais. Assim, a rede social poderá ser de base familiar, sem apoios de associações, do estado nem de privados, o que levará a um

aumento das carências sociais. As áreas residenciais poderão degradar-se progressivamente, podendo algumas ser demolidas para a construção de equipamentos industriais e de logística.

As áreas de equipamentos industriais e de logística poderão expandir-se e ocupar não só algumas áreas residenciais, como também a várzea e a serra, levando à possível ocorrência regular de cheias. O excesso de consumo de água por parte da central de cervejas poderá levar à falta deste recurso em alguns pontos da freguesia.

Haverá uma redução da capacidade de controlo e regulação por parte da administração a vários níveis, levando a uma falta de controlo das pressões sobre os recursos e da ocupação das áreas sensíveis.

Este território terá um aumento sobretudo ao nível do tecido urbano (1.1), indústria, comércio e transportes (1.2) e áreas em construção (1.3.3). Contrariamente ocorrerá uma diminuição das áreas de uso e ocupação do solo relacionadas com os espaços verdes urbanos (1.4.1), agricultura em espaços naturais e seminaturais (2.4.3), e florestas, meios naturais e seminaturais (3.). Com todas estas alterações de uso e ocupação do solo haverá uma perda ao nível do armazenamento de carbono na biomassa vegetal, de aproximadamente 725 toneladas.

### **Cenário 3 (Atuação Local + Interesse Individual)**

Em Vialonga ocorrerá o aumento das atividades de exploração das pedreiras, de corte de pedra e da central de cervejas, com grandes consumos de solo, pedra e água.

A várzea e a serra poderão ser largamente ocupadas, dando assim lugar a uma paisagem muito fragmentada, com um mosaico muito variado de atividades distintas.

Os municípios irão atuar como facilitadores das iniciativas privadas locais, verificando-se uma redução das preocupações de proteção, salvaguarda e controlo e uma grande aceitação da livre iniciativa das atividades privadas. Os recursos naturais, como por exemplo a água e o solo, poderão estar sujeitos a grandes pressões, sendo que as várias atividades industriais competem pelo seu uso.

Em termos gerais ocorrerá um aumento do tecido urbano contínuo (1.1.1), da indústria, comércio e equipamentos gerais (1.2.1) e das áreas de extração de inertes (1.3.1), ocorrerá também um decréscimo das áreas agrícolas e agro-florestais (2.) e das florestas, meios naturais e semi-naturais (3.). Devido a todas estas alterações de uso e ocupação do solo haverá um decréscimo de 922 toneladas de carbono ao nível da biomassa vegetal.

#### **Cenário 4 (Atuação Local + Interesse Comum)**

Em Vialonga haverá uma aposta na agricultura na várzea, para venda nos mercados locais, e na proteção e recuperação das quintas, para a realização de eventos e atividades recreativas. A serra poderá ser usada para atividades de lazer, tais como BTT, caminhadas, percursos de orientação. Desta forma será promovida a valorização económica e social da serra e da várzea, o uso de transportes suaves nas ligações funcionais casa e trabalho, e recuperação do património existente.

A população poderá tornar-se mais participativa e assumirá um peso importante nas tomadas de decisão e na defesa dos interesses coletivos das comunidades.

A freguesia poderá tornar-se mais organizada, autónoma e menos dependente de Lisboa em termos funcionais, intensificando as suas relações funcionais com Vila Franca de Xira e Loures. Com esta estrutura social haverá um possível aumento da rede de apoio social.

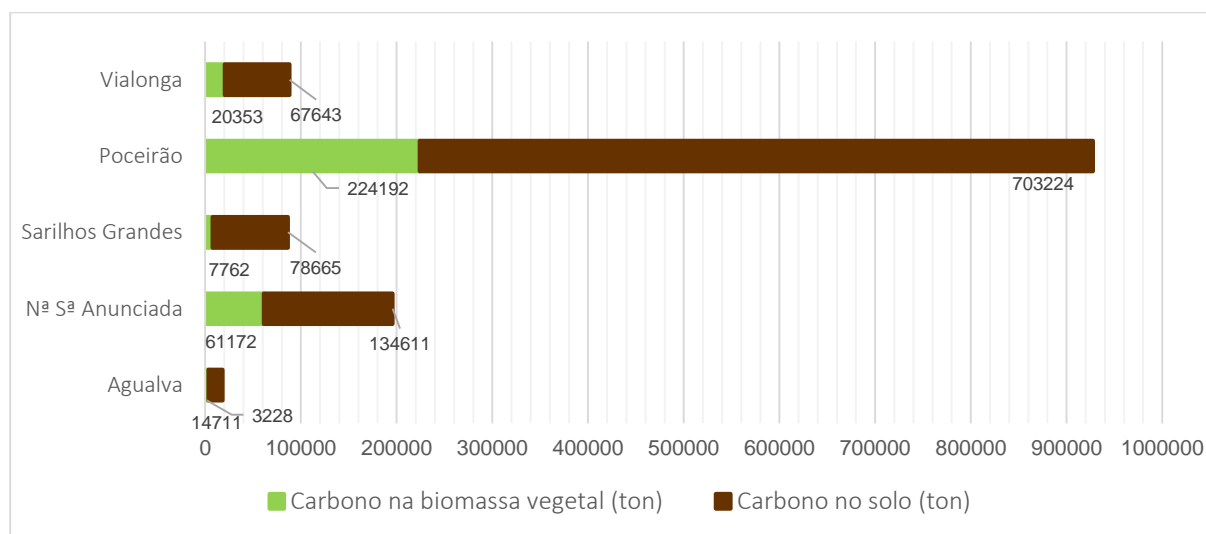
Em termos concretos de uso e ocupação do solo haverá uma diminuição das áreas correspondentes ao tecido urbano (1.1), das áreas de extração de inertes (1.3.1) e das áreas em construção (1.3.3). Contrariamente ocorrerá um aumento dos espaços verdes urbanos (1.4.1), das áreas agrícolas e agro-florestais (2.), bem como das florestas, meios naturais e semi-naturais (3.). Com todas estas alterações haverá um aumento significativo da quantidade de carbono armazenado na biomassa vegetal, de aproximadamente 948 toneladas.

#### 4. CONCLUSÕES

Todas as freguesias em estudo têm uma maior quantidade de carbono armazenado no solo, em relação à biomassa vegetal. Sarilhos Grandes é a freguesia que apresenta esses extremos mais distanciados, ou seja, apresenta cerca de 78 665 toneladas de carbono armazenado no solo e apenas 7 762 toneladas de carbono armazenado na biomassa, havendo assim aproximadamente dez vezes mais carbono no solo que na biomassa vegetal. Agualva é a freguesia que apresenta um menor rácio, ou seja, possui uma menor diferença entre o carbono armazenado no solo e na biomassa vegetal.

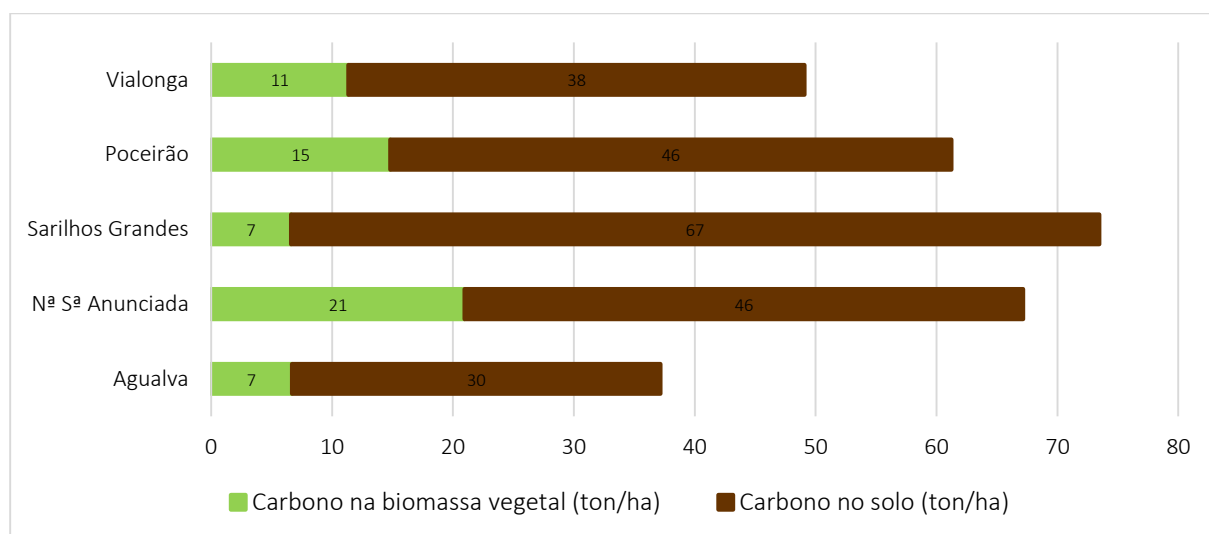
De forma a ter uma melhor perceção das quantidades de carbono totais presentes em cada freguesia gerou-se um gráfico relativo à soma das quantidades de carbono armazenado no solo e na biomassa vegetal, consoante a freguesia (Figura 21) e outro relativo à soma das quantidades de carbono armazenado no solo e na biomassa vegetal por hectare, consoante cada freguesia (Figura 22).

**Figura 21** Quantidade de carbono armazenado no solo mais quantidade de carbono armazenado na biomassa vegetal (ton), em cada Freguesia



Através da análise da Figura 21 conclui-se que o Poceirão é a freguesia que contém uma maior quantidade de carbono armazenado (927 416 toneladas), enquanto Agualva é a freguesia a que corresponde um menor armazenamento de carbono (17 940 toneladas). É de evidenciar que o Poceirão tem uma área de aproximadamente trinta vezes maior que Agualva, no entanto este dado apresentado não significa que, apesar de determinada freguesia ser mais pequena não possa apresentar uma maior quantidade de carbono, dependendo do seu tipo de solo e do uso e ocupação.

**Figura 22** Quantidade de carbono armazenado no solo mais quantidade de carbono armazenado na biomassa vegetal por hectare, em cada freguesia (ton/ha)



Ponderando a quantidade de carbono armazenado na freguesia com a sua respetiva área, os resultados são mais homogéneos. Verificamos que Sarilhos Grandes comporta um maior armazenamento de carbono por hectare, cerca de 73 toneladas, enquanto Agualva é novamente a freguesia que possui um menor armazenamento, cerca de 37 toneladas de carbono por hectare.

No caso dos Sarilhos Grandes, este elevado valor de armazenamento de carbono deve-se essencialmente a esta ser uma freguesia ocupada em 39% (279 hectares) por Regossolos Psamíticos Para-Hidromórficos, húmidos cultivados (Rgc), sendo este um dos tipos de solos em estudo que contém uma maior quantidade de carbono armazenado. Deve-se também ao facto de ter uma elevada área coberta por áreas florestais, agro-florestais, meios naturais e semi-naturais. Já Agualva é uma freguesia essencialmente constituída por parcelas sem valor natural (cerca de 37% do território corresponde a tecido urbano contínuo e descontínuo), sem áreas de Rede Natura 2000 e, sobretudo, com uma grande percentagem de terreno edificado.

O armazenamento de carbono como indicador de sustentabilidade deve ser definido através da soma das quantidades totais de carbono armazenado no solo e na biomassa vegetal, posteriormente ponderado pela área da freguesia, ou seja, o indicador deve ser considerado em termos relativos, em toneladas de carbono por hectare. Desta forma conclui-se que, atualmente e para este indicador, a freguesia de Sarilhos Grandes é a mais sustentável, enquanto Agualva é a menos sustentável. Há que evidenciar que este é um indicador alerta entre 20 outros, por isso, e de forma a melhor fundamentar esta avaliação de sustentabilidade e tomar decisões futuras melhor suportadas, é crucial ter em conta os restantes indicadores.

No exercício de cenarização a 25 anos, tal como referido anteriormente, apenas se considerou a possível evolução do armazenamento de carbono na biomassa vegetal, em função da provável evolução do uso e ocupação do solo segundo o Corine Land Cover. Não foi considerada qualquer alteração do armazenamento de carbono no solo partindo do princípio que, em 25 anos, a sua alteração não deverá ser significativa. No entanto, há que evidenciar que se efetivamente ocorrer uma mudança drástica do uso e ocupação, as camadas superficiais de solo também irão alterar-se. Por exemplo, se em 25 anos a ocupação do solo passar de um terreno baldio a pastagens ricas, as camadas superiores de solo irão tornar-se mais orgânicas, logo irá aumentar drasticamente a capacidade de armazenamento de carbono ao nível do solo e da biomassa vegetal. Em contrapartida, no caso em que novas áreas sejam ocupadas com infraestruturas ou edificações, também poderia considerar-se a diminuição do carbono armazenado no solo, uma vez que para essas construções o solo é frequentemente decapado, levando à destruição dos horizontes superficiais mais ricos em matérias orgânica.

Os resultados apresentados na tabela 19 e na tabela 20 são apenas correspondentes à possível evolução do armazenamento de carbono ao nível da biomassa vegetal, para os quatro diferentes cenários, e tiveram sempre por base os pressupostos do projeto de investigação PERIURBAN.

**Tabela 19** Quantidade de carbono armazenado na biomassa vegetal (ton) na atualidade e em cada cenário, para cada freguesia

	Agualva	N.ª S.ª Anunciada	Sarilhos Grandes	Poceirão	Vialonga
Atualidade (tonC)	3228	61172	7762	224192	20353
Cenário 1 (tonC)	3230	62891	7825	228733	20345
Cenário 2 (tonC)	3100	59264	7425	220777	19628
Cenário 3 (tonC)	3114	60051	7474	224675	19431
Cenário 4 (tonC)	3345	62552	7910	228518	21301

Através da análise da tabela 19 podemos concluir que para cada uma das cinco freguesias em estudo, tendencialmente poderá ocorrer uma diminuição da quantidade de carbono no cenário 2 e no cenário 3, contrariamente ao que poderá acontecer no cenário 1 e no cenário 4, onde existe um aumento do armazenamento de carbono ao nível da biomassa vegetal, exceto para a freguesia de Vialonga, no cenário 1.

**Tabela 20** Quantidade de carbono armazenado na biomassa vegetal por hectare (ton/ha) na atualidade e em cada cenário, para cada freguesia

	Aigualva	N <sup>a</sup> S <sup>a</sup> Anunciada	Sarilhos Grandes	Poceirão	Vialonga
Atualidade (tonC/ha)	6,69	20,97	6,60	14,80	11,35
Cenário 1 (tonC/ha)	6,69	21,56	6,65	15,10	11,35
Cenário 2 (tonC/ha)	6,42	20,31	6,31	14,58	10,95
Cenário 3 (tonC/ha)	6,45	20,58	6,35	14,83	10,84
Cenário 4 (tonC/ha)	6,93	21,44	6,72	15,09	11,88

Através da análise da tabela 20 podemos concluir que em termos de toneladas de carbono na biomassa vegetal, por hectare, os valores são mais homogêneos. Analisando cada freguesia individualmente pode concluir-se que, apesar das possíveis alterações de uso e ocupação do solo induzidas pelos quatro cenários, as toneladas de carbono por hectare não variam de forma muito expressiva, possivelmente porque as alterações feitas não foram demasiado drásticas. No entanto, e considerando apenas o indicador do armazenamento de carbono, dos quatro cenários desenvolvidos, o cenário 4 deverá ser o mais sustentável para três das cinco freguesias em estudo - Aigualva, Sarilhos Grandes e Vialonga – enquanto o cenário 1 poderá ser o mais sustentável para a freguesia de Nossa Senhora da Anunciada e para o Poceirão.

No caso de Aigualva, o valor atual de carbono armazenado ao nível da biomassa vegetal é de 6,69 toneladas/hectare, valor também observado com as possíveis alterações induzidas pelo cenário 1. É no cenário 4 que estas alterações se poderão revelar mais discrepantes, ou seja, neste cenário haverá um aumento de 0,24 toneladas de carbono/hectare. Este aumento de 220 toneladas de carbono armazenado na biomassa vegetal da freguesia poderá ocorrer essencialmente devido ao aumento das áreas de indústria, comércio e equipamentos gerais (1.2.1), florestas mistas (3.1.3) e vegetação herbácea natural (3.2.1).

Na freguesia de Nossa Senhora da Anunciada o cenário mais sustentável, do ponto de vista do indicador relativo ao armazenamento de carbono, será o cenário 1, uma vez que ocorrerá um aumento de 1 719 toneladas de carbono na biomassa vegetal, passando das 20,97 toneladas/hectare de carbono, na atualidade, para as possíveis 21,56 toneladas/hectares, a 25 anos.

Nos Sarilhos Grandes, para o cenário 4, ocorrerá um aumento de 149 toneladas de carbono, sobretudo devido à redução do tecido urbano descontínuo (1.1.2) (que em grande parte poderá ser convertido em espaços verdes urbanos (1.4.1) e tecido urbano contínuo (1.1.1)) e ao aumento das áreas correspondentes aos matos (3.2.2).



Numa mesma perspetiva, o cenário 1 será o mais sustentável para a freguesia do Poceirão, uma vez que permitirá um aumento de 4 540 toneladas de carbono na biomassa vegetal, correspondente a 15,10 toneladas/hectare. No entanto há que evidenciar os resultados que poderão obter-se no cenário 4, ou seja, a diferença de armazenamento de carbono entre o cenário 1 e o cenário 4 é de aproximadamente 0,01 toneladas/hectare. Podemos então concluir que, no caso do Poceirão, tanto o cenário 1 como o cenário 4 são, relativamente a este indicador, os mais sustentáveis, uma vez que armazenam uma maior quantidade de carbono.

Em Vialonga, no cenário 4, poderá ocorrer um aumento de 948 toneladas de carbono ao nível da biomassa vegetal, obtendo assim cerca de 11,88 toneladas/hectare, devido à possível redução do tecido urbano contínuo (1.1.2) e ao grande aumento das florestas, meios naturais e semi-naturais (3.).

Em suma, para o Indicador Alerta 20 - Capacidade de Armazenamento de Carbono e, tendo por base os cenários desenvolvidos a 25 anos, Aqualva será mais sustentável se seguir as diretrizes de evolução do cenário 4, Nossa Senhora da Anunciada se seguir as diretrizes do cenário 1, Sarilhos Grandes do cenário 4, Poceirão do cenário 1 e Vialonga do cenário 4. No entanto há que evidenciar que os valores do armazenamento de carbono em toneladas por hectares, entre o cenário 4 e o cenário 1 serão, por norma, bastante próximos, sendo estes possivelmente os dois cenários mais sustentáveis na dimensão ecológica. Ambos os cenários têm como eixo o interesse comum, ou seja, o bem comum, onde a respetiva proteção dos recursos é reconhecida. Nestes cenários haverá uma preservação e valorização das áreas naturais, será dada uma maior atenção à manutenção das áreas protegidas e serão criados mais parques urbanos e espaços verdes.

Os resultados obtidos devem, desde logo, ser interpretados com as reservas inerentes ao facto de que não podem ser considerados como valores absolutos, uma vez que não foram utilizados valores reais de amostras de cada uma das freguesias, mas sim valores disponíveis na bibliografia. O trabalho desenvolvido serve como exercício académico, e apenas poderia ser considerado totalmente fidedigno quando elaborado com valores reais de amostragens e análises de cada tipo de solo e de cada uso e ocupação do solo, de cada freguesia. Contudo, os valores obtidos não deixam de ter um interesse em termos relativos, permitindo estabelecer comparações entre freguesias e entre os cenários considerados.

Em termos de trabalhos futuros seria interessante fazer uma análise retrospectiva da evolução do uso e ocupação do solo nos últimos anos, de acordo com a bibliografia disponível e com as respetivas cartas de uso e ocupação do solo. Seria fundamental perceber tendências, analisar resultados; perceber se efetivamente estes cenários criados a 25 anos estão de acordo com as tendências dos últimos anos, e

caso essa tendência não fosse verificada, perceber quais os fatores que estão a intervir com os resultados.

Avaliar a capacidade de armazenamento de carbono nos ecossistemas como indicador de sustentabilidade é um exercício que deve ter-se em consideração aquando do ordenamento do território, sendo este, fundamentalmente, a gestão da interação do homem com o espaço natural. Consiste essencialmente no planeamento dos usos e ocupações do solo, no potenciar do aproveitamento das infra-estruturas existentes e no assegurar da preservação de recursos limitados. O planeamento tem que ser pensado de forma a compreender a estrutura das ocupações humanas: a sua diversidade, as suas inter-relações, as suas interações. São diversos os tipos de ocupação do homem no território, são diversos os usos e ocupações impostos ao solo.

A criação de cenários permite olhar para os vários futuros possíveis e contornar obstáculos para evitar fins indesejáveis, ou definir metas para alcançar fins desejáveis. A prospetiva é fundamental num processo de planeamento estratégico. Não há planeamento se não se fizer uma avaliação do estado presente; pensar na forma como atuar no presente para que os objetivos futuros se realizem.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Akgün, A.; Leeuwen, E.; Nijkamp, P. (2012). A multi-actor multi-criteria scenario analysis of regional sustainable resource policy. *Ecological Economic* 78: 19-28.
- Alvarenga A.; Carvalho P. (2007). A escola francesa de prospectiva no contexto dos futuros studies – da “Comissão do ano 2000” às ferramentas de Michel Godet. Documento de Trabalho Nº 1/2007. Departamento de Prospectiva e Planeamento e Relações Internacionais. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa.
- AML (2011). Relatório do Projecto Centro para a Sustentabilidade Metropolitana. Área Metropolitana de Lisboa.
- APA (2012). CumprirQuioto.pt – Avaliação do Cumprimento do Protocolo de Quioto. Agência Portuguesa do Ambiente. Amadora.
- Balbino, L. R. (1953). Análise mecânica dos solos. Método usado no Departamento de Solos da Estação Agronómica Nacional – Agros, 36 (3):139-147.
- Barbosa, R.; Silva, A.; Galvão, M.; Galvão, A.; Neto, C. (2013). Produção e Sequestro de Carbono na Atmosfera, *Enciclopédia Biosfera*, Centro Científico Conhecer, V9, N.16, pp. 1783.
- Bradfield, R. (2004). Origins and evolution of scenarios techniques in the contexto of business. University of Strathclyde, Glasgow.
- Brady, N. C.; Weil, R.R (2008). *The Nature and Properties of Soil* (14th edition). Pearson International Edition. Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, New Jersey.
- Caetano, M.; Nunes, V.; Nunes, A. (2009). CORINE Land Cover 2006 for Continental Portugal. Lisboa, Instituto Geográfico Português.
- Caetano, M., M. Pereira (2008). "Methodological approach for Portugal's reporting under UNFCCC and Kyoto Protocol, in the LULUCF sector." Instituto Geográfico Português. Lisboa.
- Cardoso, J.; Fernandes, J. F. (1958). Normas para a observação e descrição de perfis e para a colheita de amostras – S.R.O.A. Lisboa.
- Cardoso, J. (1959). Horizontes do solo. Definição, nomenclatura e simbologia – S.R.O.A.. Lisboa.
- Cardoso, José (1965). Os Solos de Portugal – Sua Classificação, Caracterização e Génese. 1 – A Sul do Rio Tejo. Secretaria de Estado da Agricultura. Direcção Geral dos Serviços Agrícolas. Lisboa.
- Cardoso, José (1974). A classificação dos solos de Portugal – Nova versão. *Boletim de Solos do S.R.O.A.*, 17:14-46.
- Carvalho, J.; Avanzi, J.; Silva, M.; Mello, C.; Cerri, C. (2010). Potencial de sequestro de carbono, *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 34:27-289.

- Cruickshank, M. M.; R. W. Tomlinson; Devine, P.M.; Milne, R. M. (1998). Carbon in the vegetation and soils of northern Ireland. *Biology & Environment: Proceedings of The Royal Irish Academy* 98(1):9-21.
- Cruickshank, M. M.; Tomlinson, R. W.; Trew, S. (2000). "Application of CORINE land-cover mapping to estimate carbon stored in the vegetation of Ireland." *Journal of Environmental Management* 58(4): 269-287.
- Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment (1972). United Nations.
- DGT (2013). Relatório Anual 2012-2013 – LANDYN – Alterações de uso e ocupação do solo em Portugal Continental: caracterização, forças motrizes e cenários futuros. Direção Geral do Território.
- DPP (1997). Prospectiva e cenários - uma breve introdução metodológica. Série Prospectiva - métodos e aplicações, Departamento de Prospectiva e Planeamento, Nº 1. Lisboa.
- Dye, C. (2008). Health and urban living. *Science* 319, 766–769.
- EEA (2006). Urban Sprawl in Europe – The ignored challenge, Report Nº10/2006, European Environmental Agency, Copenhagen.
- Fahey, L.; Randall, R. (1998). What is scenario learning? In: Liam Fahey, Robert Randall (eds) *Learning from the future: competitive foresight scenarios*. Wiley & Sons, New York, pp. 3-21.
- Ford, T. (1999). "Understanding Population Growth in the Peri-Urban Region", *International Journal of Population Geography* 5, pp. 297-311.
- Godet, M. (2000). The Art of Scenario and Strategic Planning: Tools and Pitfalls. *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 65, pp. 3-22.
- Godet, M.; Roubelat, F. (1996). Creating Futures: the use and misuse of scenarios. *Long Range Planning* 29(2):164-171.
- Gómes-Baggethun, E.; Barton, D. (2013). Classifying and valuing ecosystem services for urban planning, *Ecological Economics* 86, pp 235-245.
- Goodchild, M. F. (1988). Geographic information systems, *Progress in Human Geography* 12(4):560-566.
- Hajer, M.A. (1995). *The Politics of Environmental Discourse: Ecological Modernization and the Policy Process*. Clarendon Press: Oxford.
- ICP (1999). Internet, telecomunicações e sociedade de informação, uma visão prospectiva. Instituto das Comunicações de Portugal. Lisboa.
- IGP (2010). Memória descritiva da carta de Uso e Ocupação do Solo de Portugal Continental para 2007 (COS2007), Instituto Geográfico Português.

- Kahn, H.; Wiener, A. (1967). The year 2000. A framework for speculation on the next 33 years. Macmillan, New York.
- Lal, R. (2004). Soil carbon sequestration impacts on global climate change and food security. Science, 304:1623-1627.
- Lardon, S.; Galli, M.; Marraccini, E.; Bonari, E. (2010). Agricultural management in peri-urban áreas – The experience of an international workshop, Felice Editore, pp. 7-24.
- Loupa Ramos, I. (2008). “As dinâmicas da paisagem rural: a formulação de cenários como instrumento de apoio ao planeamento”, Dissertação de Doutoramento em Engenharia do Ambiente, Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa.
- Marques, M. (1945). Ensaio comparativos de alguns métodos para a determinação da matéria orgânica dos solos – Relatório Final Curso Engenharia Agronómica, I.S.A., Lisboa.
- Milne, R.; Brown, T. A. (1997). Carbon in Vegetation and Soils of Great Britain, Journal of Environmental Management, Vol 49, pp. 413-433.
- Moreira, H.; Giometti, A. (2012). O Protocolo de Quioto e as Possibilidades de Inserção do Brasil no Mecanismo de Desenvolvimento por meio de Projectos em Energia Limpa, Contexto Internacional, Vol.30 nº1, Rio de Janeiro. pp. 9/47.
- Nilsson, K.; Nielsen, T. S. (2011). “Sustainable urban-rural futures – Need for a coherent EU policy and innovative regional strategies”, Plurel Newsletter 8, pp. 1-3.
- O’Brien, P. (2000). Scenario Planning: A Strategic Tool. Bureau of Rural Sciences Agriculture, Fisheries and Forestry Australia, Canberra.
- Pereira, J., Silva, T., Correia, A., (2004) Florestas e Alterações Climáticas. O Sequestro de Carbono nas Florestas, Ingenium – a engenharia portuguesa em revista, II série, Número 84, pp. 62-63.
- Pereira, T. C., Seabra, T., Maciel, H., Torres, P., (2009). Portuguese National Inventory Report on Greenhouse Gases, 1990-2007 Submitted under the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol. P. E. Agency. Amadora, Portuguese Environmental Agency.
- PERIURBAN Project, (2012). Newsletter 0.
- PERIURBAN Project, (2013). “Peri-urban areas facing sustainability challenges: scenario development in the Metropolitan Area of Lisbon - Annual Report2012-2013”, PERIURBAN Project.
- PERIURBAN Project, (2014). “Peri-urban areas facing sustainability challenges: scenario development in the Metropolitan Area of Lisbon - Annual Report2013-2014”, PERIURBAN Project .

- Pina, M. F.; Santos, S. M. (2000). Conceitos Básicos de Sistemas de Informação Geográfica e Cartografia Aplicados à Saúde, OPAS, Brasília.
- Puget Sound Nearshore Restoration Program, (2012). “Puget Sound Future Scenarios”, Appendices A.
- PLUREL, (2010). Peri-urbanisation in Europe: Towards a European Policy to Sustain Urban-Rural Futures – A Synthesis Report, PLUREL, Muencheberg, Alemanha.
- Ringland, G. (1998). Scenario planning: managing for the future. West Sussex: John Wiley & Sons.
- Rodrigues, M. (2004). Protocolo de Kyoto e mecanismo de desenvolvimento limpo: uma análise jurídico-ambiental. Interesse Público, Porto Alegre, nº24, pp. 29-38.
- Rounsevell, M., Ewert, F., Reginster, I., Leemans, R., Carter, T.R., (2005). “Future scenarios of European agricultural land use II: Projecting changes in cropland and grassland”, Agriculture, Ecosystems and Environment, 107, pp. 117-135.
- SPCS, (2004). Bases para a revisão e atualização da classificação dos solos em Portugal. Relatório no âmbito do Protocolo entre o Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica e a Sociedade Portuguesa da Ciência do Solo. Sociedade Portuguesa da Ciência do Solo. Lisboa.
- Soil Survey Staff-Soil Survey Manual, (1951). United States Department of Agriculture, Handbook nº18.
- SROA, (1970). Carta dos Solos de Portugal – I Volume. Classificação e caracterização morfológica dos solos, 6ªed. Secretaria de Estado da Agricultura, Ministério da Economia, Lisboa.
- SROA, (1973). Carta dos Solos de Portugal. Classificação e Caracterização dos Solos de Portugal. II Volume. Dados analíticos das unidades pedológicas, 6ªed. Secretaria de Estado da Agricultura, Ministério da Economia, Lisboa.
- Steinberg, J. (2003). “La Périurbanisation en France (1998-2002)”, GeoINova 7, pp. 77-86.
- United Nations, (2010). World Urbanization Prospects: The 2009 Revision. UN Department of Economic and Social Affairs, Population Division, New York.
- Van der Heijden, K. (1996). Scenarios: the art of strategic conversation. John Wiley and Sons, Chichester.
- Van Notten P., Rotmans J., van Asselt M., Rothman D. (2003). An updated scenario typology. Futures 35 (5):423-443.
- World Commission on Environment and Development (1987). Our common future. Oxford University Press: Oxford.

## RECURSOS ON-LINE

- (1) <http://www.aml.pt/actividades-metropolitanas/csm/> (consultado a 20 de agosto de 2016)
- (2) [http://www.dgterritorio.pt/cartografia\\_e\\_geodesia/cartografia/carta\\_administrativa\\_oficial\\_d\\_e\\_portugal\\_caop/](http://www.dgterritorio.pt/cartografia_e_geodesia/cartografia/carta_administrativa_oficial_d_e_portugal_caop/) (consultado a 01 de setembro de 2016)
- (3) <http://www.dgadr.mamaot.pt/cartografia/cartas-solos-cap-uso-digital> (consultado a 05 de setembro de 2016)
- (4) <http://www.dgadr.mamaot.pt/nota-explicativa> (consultado a 01 de setembro de 2016)
- (5) [http://www.dgterritorio.pt/cartografia\\_e\\_geodesia/cartografia/cartografia\\_tematica/cos/cos\\_90/](http://www.dgterritorio.pt/cartografia_e_geodesia/cartografia/cartografia_tematica/cos/cos_90/) (consultado a 05 de setembro de 2016)
- (6) [http://www.dgterritorio.pt/cartografia\\_e\\_geodesia/cartografia/cartografia\\_tematica/cos/cos\\_2007/](http://www.dgterritorio.pt/cartografia_e_geodesia/cartografia/cartografia_tematica/cos/cos_2007/) (consultado a 05 de setembro de 2016)

# ANEXOS



# Anexo 1 Nomenclatura da Carta de Uso e Ocupação do Solo de Portugal Continental para 2007 (COS2007)

Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5
1 Territórios artificializados	1.1 Tecido urbano	1.1.1 Tecido urbano contínuo	1.1.1.01 Tecido urbano contínuo predominantemente vertical	1.1.1.01.1 Tecido urbano contínuo predominantemente vertical
			1.1.1.02 Tecido urbano contínuo predominantemente horizontal	1.1.1.02.1 Tecido urbano contínuo predominantemente horizontal
			1.1.1.03 Áreas de estacionamento e logradouros	1.1.1.03.1 Áreas de estacionamento e logradouros
		1.1.2 Tecido urbano descontínuo	1.1.2.01 Tecido urbano descontínuo	1.1.2.01.1 Tecido urbano descontínuo
			1.1.2.02 Tecido urbano descontínuo esperso	1.1.2.02.1 Tecido urbano descontínuo esperso
	1.2 Indústria, comércio e transportes	1.2.1 Indústria, comércio e equipamentos gerais	1.2.1.01 Indústria	1.2.1.01.1 Indústria
			1.2.1.02 Comércio	1.2.1.02.1 Comércio
			1.2.1.03 Instalações agrícolas	1.2.1.03.1 Instalações agrícolas
			1.2.1.04 Equipamentos públicos e privados	1.2.1.04.1 Equipamentos públicos e privados
			1.2.1.05 Infra-estruturas de produção de energia	1.2.1.05.1 Infra-estruturas de produção de energia renovável
				1.2.1.05.2 Infra-estruturas de produção de energia não renovável
			1.2.1.06 Infra-estruturas de captação, tratamento e abastecimento de águas para consumo	1.2.1.06.1 Infra-estruturas de captação, tratamento e abastecimento de águas para consumo
			1.2.1.07 Infra-estruturas de tratamento de resíduos e águas residuais	1.2.1.07.1 Infra-estruturas de tratamento de resíduos e águas residuais
		1.2.2 Redes viárias e ferroviárias e espaços associados	1.2.2.01 Rede viária e espaços associados	1.2.2.01.1 Rede viária e espaços associados
			1.2.2.02 Rede ferroviária e espaços associados	1.2.2.02.1 Rede ferroviária e espaços associados
		1.2.3 Áreas portuárias	1.2.3.01 Terminais portuários de mar e de rio	1.2.3.01.1 Terminais portuários de mar e de rio
			1.2.3.02 Estaleiros navais e docas secas	1.2.3.02.1 Estaleiros navais e docas secas
			1.2.3.03 Marinas e docas pesca	1.2.3.03.1 Marinas e docas pesca
		1.2.4 Aeroportos e aeródromos	1.2.4.01 Aeroportos	1.2.4.01.1 Aeroportos
			1.2.4.02 Aeródromos	1.2.4.02.1 Aeródromos
	1.3 Áreas de extracção de inertes, áreas de deposição de resíduos e estaleiros de construção	1.3.1 Áreas de extracção de inertes	1.3.1.01 Minas a céu aberto	1.3.1.01.1 Minas a céu aberto
			1.3.1.02 Pedreiras	1.3.1.02.1 Pedreiras
		1.3.2 Áreas de deposição de resíduos	1.3.2.01 Aterros	1.3.2.01.1 Aterros
			1.3.2.02 Lixeiras e Sucatas	1.3.2.02.1 Lixeiras e Sucatas
		1.3.3 Áreas em construção	1.3.3.01 Áreas em construção	1.3.3.01.1 Áreas em construção
			1.3.3.02 Áreas abandonadas em territórios artificializados	1.3.3.02.1 Áreas abandonadas em territórios artificializados
	1.4 Espaços verdes urbanos, equipamentos desportivos, culturais e de lazer, e zonas históricas	1.4.1 Espaços verdes urbanos	1.4.1.01 Parques e jardins	1.4.1.01.1 Parques e jardins
			1.4.1.02 Cemitérios	1.4.1.02.1 Cemitérios
		1.4.2 Equipamentos desportivos, culturais e de lazer e zonas históricas	1.4.2.01 Equipamentos desportivos	1.4.2.01.1 Campos de golfe
				1.4.2.01.2 Outras instalações desportivas
			1.4.2.02 Equipamentos de lazer	1.4.2.02.1 Parques de campismo
				1.4.2.02.2 Outros equipamentos de lazer
			1.4.2.03 Equipamentos culturais e zonas históricas	1.4.2.03.1 Equipamentos culturais e zonas históricas
2 Áreas agrícolas e agro-florestais	2.1 Culturas temporárias	2.1.1 Culturas temporárias de sequeiro	2.1.1.01 Culturas temporárias de sequeiro	2.1.1.01.1 Culturas temporárias de sequeiro
			2.1.1.02 Estufas e Viveiros	2.1.1.02.1 Estufas e Viveiros
		2.1.2 Culturas temporárias de regadio	2.1.2.01 Culturas temporárias de regadio	2.1.2.01.1 Culturas temporárias de regadio
	2.2 Culturas permanentes	2.1.3 Arrozais	2.1.3.01 Arrozais	2.1.3.01.1 Arrozais
		2.2.1 Vinhas	2.2.1.01 Vinhas	2.2.1.01.1 Vinhas
			2.2.1.02 Vinhas com pomar	2.2.1.02.1 Vinhas com pomar
			2.2.1.03 Vinhas com olival	2.2.1.03.1 Vinhas com olival
		2.2.2 Pomares	2.2.2.01 Pomares	2.2.2.01.1 Pomares de frutos frescos
				2.2.2.01.2 Pomares de amendoeira
				2.2.2.01.3 Pomares de castanheiro
				2.2.2.01.4 Pomares de alfarrobeira
				2.2.2.01.5 Pomares de citrinos
				2.2.2.01.6 Outros pomares
			2.2.2.02 Pomares com vinha	2.2.2.02.1 Pomares de frutos frescos com vinha
				2.2.2.02.2 Pomares de amendoeira com vinha
				2.2.2.02.3 Pomares de castanheiro com vinha
				2.2.2.02.4 Pomares de alfarrobeira com vinha
				2.2.2.02.5 Pomares de citrinos com vinha
				2.2.2.02.6 Outros pomares com vinha
			2.2.2.03 Pomares com olival	2.2.2.03.1 Pomares de frutos frescos com olival
				2.2.2.03.2 Pomares de amendoeira com olival

3 Florestas e meios naturais e semi-naturais	2.3 Pastagens permanentes	2.3.1 Pastagens permanentes	2.3.1.01 Pastagens permanentes	2.2.2.03.3 Pomares de castanheiro com olival
				2.2.2.03.4 Pomares de alfarrobeira com olival
				2.2.2.03.5 Pomares de citrinos com olival
				2.2.2.03.6 Outros pomares com olival
	2.2.3 Olivais	2.2.3.01 Olivais	2.2.3.01.1 Olivais	2.2.3.01.1 Olivais
				2.2.3.02 Olivais com vinha
				2.2.3.02.1 Olivais com vinha
	2.2.3 Olivais	2.2.3.02 Olivais com vinha	2.2.3.02.1 Olivais com vinha	2.2.3.03 Olivais com pomar
				2.2.3.03.1 Olivais com pomar
				2.2.3.03.1 Olivais com pomar
	2.4 Áreas agrícolas heterogêneas	2.4.1 Culturas temporárias e/ou pastagens associadas a culturas permanentes	2.4.1.01 Culturas temporárias de sequeiro associadas a culturas permanentes	2.3.1.01.1 Pastagens permanentes
				2.4.1.01.1 Culturas temporárias de sequeiro associadas a vinha
				2.4.1.01.2 Culturas temporárias de sequeiro associadas a pomar
				2.4.1.01.3 Culturas temporárias de sequeiro associadas a olival
				2.4.1.02.1 Culturas temporárias de regadio associadas a vinha
				2.4.1.02.2 Culturas temporárias de regadio associadas a pomar
		2.4.1.03 Pastagens associadas a culturas permanentes	2.4.1.03.1 Pastagens associadas a vinha	2.4.1.02.3 Culturas temporárias de regadio associadas a olival
				2.4.1.03.1 Pastagens associadas a vinha
				2.4.1.03.2 Pastagens associadas a pomar
				2.4.1.03.3 Pastagens associadas a olival
		2.4.2 Sistemas culturais e parcelares complexos	2.4.2.01 Sistemas culturais e parcelares complexos	2.4.2.01.1 Sistemas culturais e parcelares complexos
				2.4.2.01.1 Sistemas culturais e parcelares complexos
		2.4.3 Agricultura com espaços naturais e semi-naturais	2.4.3.01 Agricultura com espaços naturais e semi-naturais	2.4.3.01.1 Agricultura com espaços naturais e semi-naturais
				2.4.3.01.1 Agricultura com espaços naturais e semi-naturais
		2.4.4 Sistemas agro-florestais (SAF)	2.4.4.01 SAF com culturas temporárias de sequeiro	2.4.4.01.1 SAF de sobreiro com culturas temporárias de sequeiro
				2.4.4.01.2 SAF de azinheira com culturas temporárias de sequeiro
				2.4.4.01.3 SAF de outros carvalhos com culturas temporárias de sequeiro
				2.4.4.01.4 SAF de outras espécies com culturas temporárias de sequeiro
				2.4.4.01.5 SAF de sobreiro com azinheira e com culturas temporárias de sequeiro
				2.4.4.01.6 SAF de outras misturas com culturas temporárias de sequeiro
			2.4.4.02 SAF com culturas temporárias de regadio	2.4.4.02.1 SAF de sobreiro com culturas temporárias de regadio
				2.4.4.02.2 SAF de azinheira com culturas temporárias de regadio
				2.4.4.02.3 SAF de outros carvalhos com culturas temporárias de regadio
				2.4.4.02.4 SAF de outras espécies com culturas temporárias de regadio
			2.4.4.03 SAF com pastagens	2.4.4.02.5 SAF de sobreiro com azinheira e com culturas temporárias de regadio
				2.4.4.02.6 SAF de outras misturas com culturas temporárias de regadio
				2.4.4.03.1 SAF de sobreiro com pastagens
				2.4.4.03.2 SAF de azinheira com pastagens
			2.4.4.04 SAF com culturas permanentes	2.4.4.03.3 SAF de outros carvalhos com pastagens
				2.4.4.03.4 SAF de outras espécies com pastagens
				2.4.4.03.5 SAF de sobreiro com azinheira com pastagens
				2.4.4.03.6 SAF de outras misturas com pastagens
				2.4.4.04.1 SAF de sobreiro com culturas permanentes
				2.4.4.04.2 SAF de azinheira com culturas permanentes
				2.4.4.04.3 SAF de outros carvalhos com culturas permanentes
				2.4.4.04.4 SAF de outras espécies com culturas permanentes
				2.4.4.04.5 SAF de sobreiro com azinheira com culturas permanentes
				2.4.4.04.6 SAF de outras misturas com culturas permanentes
	3.1 Florestas	3.1.1 Florestas de folhosas	3.1.1.01 Florestas puras de folhosas	3.1.1.01.1 Florestas de sobreiro
				3.1.1.01.2 Florestas de azinheira
				3.1.1.01.3 Florestas de outros carvalhos
				3.1.1.01.4 Florestas de castanheiro
				3.1.1.01.5 Florestas de eucalipto
				3.1.1.01.6 Florestas de espécies invasoras
		3.1.1.02 Florestas de misturas de folhosas	3.1.1.02 Florestas de misturas de folhosas	3.1.1.01.7 Florestas de outras folhosas
				3.1.1.02.1 Florestas de sobreiro com folhosas
				3.1.1.02.2 Florestas de azinheira com folhosas
				3.1.1.02.3 Florestas de outros carvalhos com folhosas
				3.1.1.02.4 Florestas de castanheiro com folhosas
				3.1.1.02.5 Florestas de eucalipto com folhosas
		3.1.2 Florestas de resinosas	3.1.2.01 Florestas puras de resinosas	3.1.1.02.6 Florestas de espécies invasoras com folhosas
				3.1.1.02.7 Florestas de outra folhosa com folhosas
				3.1.2.01.1 Florestas de pinheiro bravo
				3.1.2.01.2 Florestas de pinheiro manso
				3.1.2.01.3 Florestas de outras resinosas
				3.1.2.02.1 Florestas de pinheiro bravo com resinosas
		3.1.3 Florestas mistas	3.1.3.01 Florestas mistas de folhosas com resinosas	3.1.2.02.2 Florestas de pinheiro manso com resinosas
				3.1.2.02.3 Florestas de outra resinosa com resinosas
				3.1.3.01.1 Florestas de sobreiro com resinosas
				3.1.3.01.2 Florestas de azinheira com resinosas
				3.1.3.01.3 Florestas de outros carvalhos com resinosas
				3.1.3.01.4 Florestas de castanheiro com resinosas
			3.1.3.02 Florestas mistas de resinosas com folhosas	3.1.3.01.5 Florestas de eucalipto com resinosas
				3.1.3.01.6 Florestas de espécies invasoras com resinosas
				3.1.3.01.7 Florestas de outra folhosa com resinosas
				3.1.3.01.8 Florestas de misturas de folhosas com resinosas
				3.1.3.02.1 Florestas de pinheiro bravo com folhosas
				3.1.3.02.2 Florestas de pinheiro manso com folhosas
	3.2 Florestas abertas e vegetação arbustiva e herbácea	3.2.1 Vegetação herbácea natural	3.2.1.01 Vegetação herbácea natural	3.1.3.02.3 Florestas de outra resinosa com folhosas
				3.1.3.02.4 Florestas de misturas de resinosas com folhosas
	3.2.2 Matos	3.2.2.01 Matos densos	3.2.2.01.1 Matos densos	3.2.1.01.1 Vegetação herbácea natural
				3.2.2.01.1 Matos densos

			3.2.2.02 Matos pouco densos	3.2.2.02.1 Matos pouco densos
		3.2.3 Vegetação esclerófitas	3.2.3.01 Vegetação esclerófitas densa	3.2.3.01.1 Vegetação esclerófitas densa
			3.2.3.02 Vegetação esclerófitas pouco densa	3.2.3.02.1 Vegetação esclerófitas pouco densa
		3.2.4 Florestas abertas, cortes e novas plantações	3.2.4.01 Florestas abertas puras de folhosas	3.2.4.01.1 Florestas abertas de sobreiro
				3.2.4.01.2 Florestas abertas de azinheira
				3.2.4.01.3 Florestas abertas de outros carvalhos
				3.2.4.01.4 Florestas abertas de castanheiro
				3.2.4.01.5 Florestas abertas de eucalipto
				3.2.4.01.6 Florestas abertas de espécies invasoras
				3.2.4.01.7 Florestas abertas de outras folhosas
			3.2.4.02 Florestas abertas de misturas de folhosas	3.2.4.02.1 Florestas abertas de sobreiro com folhosas
				3.2.4.02.2 Florestas abertas de azinheira com folhosas
				3.2.4.02.3 Florestas abertas de outros carvalhos com folhosas
				3.2.4.02.4 Florestas abertas de castanheiro com folhosas
				3.2.4.02.5 Florestas abertas de eucalipto com folhosas
				3.2.4.02.6 Florestas abertas de espécies invasoras com folhosas
				3.2.4.02.7 Florestas abertas de outra folhosa com folhosas
			3.2.4.03 Florestas abertas puras de resinosas	3.2.4.03.1 Florestas abertas de pinheiro bravo
				3.2.4.03.2 Florestas abertas de pinheiro manso
				3.2.4.03.3 Florestas abertas de outras resinosas
			3.2.4.04 Florestas abertas de mistura de resinosas	3.2.4.04.1 Florestas abertas de pinheiro bravo com resinosas
				3.2.4.04.2 Florestas abertas de pinheiro manso com resinosas
				3.2.4.04.3 Florestas abertas de outra resinosa com resinosas
			3.2.4.05 Florestas abertas mistas de folhosas com resinosas	3.2.4.05.1 Florestas abertas de sobreiro com resinosas
				3.2.4.05.2 Florestas abertas de azinheira com resinosas
				3.2.4.05.3 Florestas abertas de outros carvalhos com resinosas
				3.2.4.05.4 Florestas abertas de castanheiro com resinosas
				3.2.4.05.5 Florestas abertas de eucalipto com resinosas
				3.2.4.05.6 Florestas abertas de espécies invasoras com resinosas
				3.2.4.05.7 Florestas abertas de outra folhosa com resinosas
			3.2.4.06 Florestas abertas mistas de resinosas com folhosas	3.2.4.05.8 Florestas abertas de misturas de folhosas com resinosas
				3.2.4.06.1 Florestas abertas de pinheiro bravo com folhosas
				3.2.4.06.2 Florestas abertas de pinheiro manso com folhosas
				3.2.4.06.3 Florestas abertas de outras resinosas com folhosas
				3.2.4.06.4 Florestas abertas de misturas de resinosas com folhosas
			3.2.4.07 Outras formações lenhosas	3.2.4.07.1 Outras formações lenhosas
			3.2.4.08 Cortes rasos e novas plantações	3.2.4.08.1 Cortes rasos
				3.2.4.08.2 Novas plantações
			3.2.4.09 Viveiros florestais	3.2.4.09.1 Viveiros florestais
			3.2.4.10 Aceiros e/ou corta-fogos	3.2.4.10.1 Aceiros e/ou corta-fogos
	3.3 Zonas descobertas e com pouca vegetação	3.3.1 Praias, dunas e areais	3.3.1.01 Praias, dunas e areais interiores	3.3.1.01.1 Praias, dunas e areais interiores
			3.3.1.02 Praias, dunas e areais costeiros	3.3.1.02.1 Praias, dunas e areais costeiros
		3.3.2 Rocha nua	3.3.2.01 Rocha nua	3.3.2.01.1 Rocha nua
		3.3.3 Vegetação esparsa	3.3.3.01 Vegetação esparsa	3.3.3.01.1 Vegetação esparsa
		3.3.4 Áreas ardidas	3.3.4.01 Áreas ardidas	3.3.4.01.1 Áreas ardidas
4 Zonas húmidas	4.1 Zonas húmidas interiores	4.1.1 Paúis	4.1.1.01 Paúis	4.1.1.01.1 Paúis
		4.1.2 Turfeiras	4.1.2.01 Turfeiras	4.1.2.01.1 Turfeiras
	4.2 Zonas húmidas litorais	4.2.1 Sapais	4.2.1.01 Sapais	4.2.1.01.1 Sapais
		4.2.2 Salinas e aquicultura litoral	4.2.2.01 Salinas	4.2.2.01.1 Salinas
		4.2.3 Zonas entre-marés	4.2.2.02 Aquicultura litoral	4.2.2.02.1 Aquicultura litoral
			4.2.3.01 Zonas entre-marés	4.2.3.01.1 Zonas entre-marés
5 Corpos de água	5.1 Águas interiores	5.1.1 Cursos de água	5.1.1.01 Cursos de água naturais	5.1.1.01.1 Cursos de água naturais
			5.1.1.02 Canais artificiais	5.1.1.02.1 Canais artificiais
		5.1.2 Planos de água	5.1.2.01 Lagos e lagoas interiores	5.1.2.01.1 Lagos e lagoas interiores artificiais
			5.1.2.02 Reservatórios de barragens	5.1.2.01.2 Lagos e lagoas interiores naturais
			5.1.2.03 Outros planos de água artificiais	5.1.2.02.1 Reservatórios de barragens
				5.1.2.03.1 Reservatórios de represas ou de açudes
				5.1.2.03.2 Charcas
	5.2 Águas marinhas e costeiras	5.2.1 Lagoas costeiras	5.2.1.01 Lagoas costeiras	5.2.1.01.1 Lagoas costeiras
		5.2.2 Desembocaduras fluviais	5.2.2.01 Desembocaduras fluviais	5.2.2.01.1 Desembocaduras fluviais
		5.2.3 Oceano	5.2.3.01 Oceano	5.2.3.01.1 Oceano

## Anexo 2 Famílias existentes nas Freguesias em estudo e breve nota explicativa

Ordem/Sub-ordem/Grupo	Família	Nota Explicativa da Carta dos Solos de Portugal e da Carta de Capacidade de Uso do Solo
Afloramento rochoso	Arc	Afloramento Rochoso de calcários ou dolomias
Aluviossolos antigos	Atl	Solos Incipientes - Aluviossolos Antigos, Não Calcários, de textura ligeira
Aluviossolos antigos	Atac	Solos Incipientes - Aluviossolos Antigos, Calcários, (Para-Solos Calcários), de textura pesada
Aluviossolos modernos	Aa	Solos Incipientes - Aluviossolos Modernos, Não Calcários, de textura pesada
Aluviossolos modernos	Aac	Solos Incipientes - Aluviossolos Modernos, Calcários, (Para-Solos Calcários), de textura pesada
Aluviossolos modernos	Al	Solos Incipientes - Aluviossolos Modernos, Não Calcários, de textura ligeira
Aluviossolos modernos	Ac	Solos Incipientes - Aluviossolos Modernos, Calcários, (Para-Solos Calcários), de textura mediana
Aluviossolos modernos	A	Solos Incipientes - Aluviossolos Modernos, Não Calcários, de textura mediana
Area Social	ASoc	Area Social
Barros	Cb	Barros Castanho-Avermelhados, Não Calcários, de basaltos ou doleritos ou outras rochas eruptivas ou cristalofílicas básicas
Barros	Bva	Barros Castanho-Avermelhados, Calcários, Não Descarbonatados, de formações argilosas calcárias
Barros	Cp	Barros Pretos, Calcários, Pouco Descarbonatados, de rochas eruptivas ou cristalofílicas básicas associadas a calcário friável, ou de grés argilosos calcários ou margas
Barros	Cpc	Barros Pretos, Calcários, Não Descarbonatados, de rochas eruptivas ou cristalofílicas básicas associadas a calcário friável, ou de grés argilosos calcários ou margas
Barros	Cbc	Barros Castanho-Avermelhados, Calcários, Não Descarbonatados, de basaltos ou doleritos ou outras rochas eruptivas ou cristalofílicas básicas associados a calcário friável
Barros	Cpvc	Barros Castanho-Avermelhados, Calcários, Não Descarbonatados, de rochas eruptivas ou cristalofílicas básicas associadas a calcário friável, ou grés argilosos calcários, ou de margas
Litossolos	Ec	Solos Incipientes - Litossolos dos Climas de Regime Xérico, de calcários compactos ou dolomias
Litossolos	Et	Solos Incipientes - Litossolos dos Climas de Regime Xérico, de outros arenitos
Podzois	Ap	Solos Podzolizados - Podzóis (Não Hidromórficos), Sem Surraipa, Normais, de areias ou arenitos
Podzois	Aph	Solos Podzolizados - Podzóis Hidromórficos, Sem Surraipa, de areias ou arenitos
Podzois	Ppr	Solos Podzolizados - Podzóis, (Não Hidromórficos), Com Surraipa, com A2 incipiente, de materiais arenáceos pouco consolidados
Podzois	Ppt	Solos Podzolizados - Podzóis, (Não Hidromórficos), Com Surraipa, com A2 incipiente, de ou sobre arenitos
Podzois	Pz	Solos Podzolizados - Podzóis, (Não Hidromórficos), Com Surraipa, com A2 bem desenvolvido, de areias ou arenitos
Podzois	Pzh	Solos Podzolizados - Podzóis, Hidromórficos, Com Surraipa, de areias ou arenitos
Regossolos psamíticos	Rg	Solos Incipientes - Regossolos Psamíticos, Normais, não húmidos
Regossolos psamíticos, para-hidromórficos	Rgc	Solos Incipientes - Regossolos Psamíticos, Para-Hidromórficos, húmidos cultivados
Solos argiluvitados pouco insaturados - solos mediterrâneos	Paco	Solos Argiluvitados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Pardos, de Materiais Calcários, Para-Barros, de arenitos finos, argilas ou argilitos, calcários (de textura franco-argilosa a argilosa)
Solos argiluvitados pouco insaturados - solos mediterrâneos	Pato	Solos Argiluvitados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Pardos, de Materiais Não Calcários, Normais, de arenitos finos, argilas ou argilitos
Solos argiluvitados pouco insaturados - solos mediterrâneos	Pa	Solos Argiluvitados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Pardos, de Materiais Não Calcários, Normais, de depósitos argiláceos não consolidados
Solos argiluvitados pouco insaturados - solos mediterrâneos	Sr	Solos Argiluvitados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Vermelhos ou Amarelos, de Materiais Não Calcários, Normais, de de "rañas" ou depósitos afins
Solos argiluvitados pouco insaturados - solos mediterrâneos	Srt	Solos Argiluvitados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Vermelhos ou Amarelos, de Materiais Não Calcários, Normais, de arenitos arcóicos ou arcoses
Solos argiluvitados pouco insaturados - solos mediterrâneos	Va	Solos Argiluvitados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Vermelhos ou Amarelos, de Materiais Não Calcários, Normais, de depósitos argiláceos não consolidados (de textura franca a franco-argilosa)
Solos argiluvitados pouco insaturados - solos mediterrâneos	Vtc	Solos Argiluvitados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Vermelhos ou Amarelos, de Materiais Não Calcários, Normais, de outros arenitos
Solos argiluvitados pouco insaturados - solos mediterrâneos	Pag	Solos Argiluvitados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Pardos, de Materiais Não Calcários, Para-Solos Hidromórficos, de arenitos ou conglomerados argilosos ou argilas (de textura arenosa ou franco-arenosa)

Solos argiluvitados pouco insaturados - solos mediterrâneos	Pdg	Solos Argiluvitados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Pardos, de Materiais Não Calcários, Para-Solos Hidromórficos, de arcoses ou rochas afins
Solos argiluvitados pouco insaturados - solos mediterrâneos	Vag	Solos Argiluvitados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Vermelhos ou Amarelos, de Materiais Não Calcários, Para-Solos Hidromórficos, de arenitos argilosos ou rochas afins (de textura arenosa a franco-arenosa)
Solos argiluvitados pouco insaturados - solos mediterrâneos	Pao	Solos Argiluvitados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Pardos, de Materiais Não Calcários, Para-Barros, de arenitos finos, argilas ou argilitos
Solos argiluvitados pouco insaturados - solos mediterrâneos	Vcd	Solos Argiluvitados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Vermelhos ou Amarelos, de Materiais Calcários, Normais, de calcários compactos ou dolomias
Solos argiluvitados pouco insaturados - solos mediterrâneos	Vcm	Solos Argiluvitados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Vermelhos ou Amarelos, de Materiais Calcários, Para-Barros, de margas ou calcários margosos
Solos calcários	Pcs	Solos Calcários, Pardos dos Climas de Regime Xérico, Normais, de margas ou materiais afins
Solos calcários	Pcsd	Solos Calcários, Pardos dos Climas de Regime Xérico, Normais, de margas e calcários compactos inter-estratificados
Solos calcários	Pct	Solos Calcários, Pardos dos Climas de Regime Xérico, Normais de arenitos grosseiros associados a depósitos calcários
Solos calcários	Ptc	Solos Calcários, Pardos dos Climas de Regime Xérico, Normais, de arenitos finos calcários (de textura franco-arenosa a franca)
Solos calcários	Vac	Solos Calcários, Vermelhos dos Climas de Regime Xérico, Normais, de rochas detríticas argiláceas calcárias (de textura franco-argilosa a argilosa)
Solos calcários	Vc	Solos Calcários, Vermelhos dos Climas de Regime Xérico, Normais, de calcários
Solos calcários	Vct	Solos Calcários, Vermelhos dos Climas de Regime Xérico, Normais, de arenitos grosseiros associados a depósitos calcários
Solos calcários	Pc	Solos Calcários, Pardos dos Climas de Regime Xérico, Normais, de calcários não compactos
Solos calcários, para-barros	Pc'	Solos Calcários, Pardos dos Climas de Regime Xérico, Para-Barros, de calcários não compactos associados a dioritos, ou gabros, ou rochas eruptivas, ou cristalofílicas básicas, ou de materiais afins
Solos calcários, para-barros	Pca	Solos Calcários, Pardos dos Climas de Regime Xérico, Para-Barros, de formações argiláceas associadas a depósitos calcários
Solos calcários, para-barros	Spc'	Solos Calcários, Pardos dos Climas de Regime Xérico, Para-Barros, de materiais coluvitados de solos calcários
Solos calcários, para-barros	Svc'	Solos Calcários, Vermelhos dos Climas de Regime Xérico, Para-Barros, de materiais coluvitados de solos calcários
Solos calcários, para-barros	Vc'	Solos Calcários, Vermelhos dos Climas de Regime Xérico, Para-Barros, de calcários não compactos, associados a dioritos ou gabros ou rochas eruptivas ou cristalofílicas básicas, ou de materiais afins
Solos calcários, para-barros	Pcs'	Solos Calcários, Pardos dos Climas de Regime Xérico, Para-Barros, de margas ou materiais afins
Solos calcários, para-litossolos	Pcdc	Solos Calcários, Pardos dos Climas de Regime Xérico, Para-Litossolos, de outros calcários compactos
Solos de baixas - coluviosolos	Sba	Solos Incipientes - Solos de Baixas (Coluviosolos), Não Calcários, de textura pesada
Solos de baixas - coluviosolos	Sb	Solos Incipientes - Solos de Baixas (Coluviosolos), Não Calcários, de textura mediana
Solos de baixas - coluviosolos	Sbl	Solos Incipientes - Solos de Baixas (Coluviosolos), Não Calcários, de textura ligeira
Solos de baixas - coluviosolos	Sbac	Solos Incipientes - Solos de Baixas (Coluviosolos), Calcários, (Para-Solos Calcários), de textura pesada
Solos de baixas - coluviosolos	Sbc	Solos Incipientes - Solos de Baixas (Coluviosolos), Calcários. (Para-Solos Calcários), de textura mediana
Solos halomórficos - solos salinos	Assa	Solos Halomórficos - Solos Salinos, de Salinidade Elevada, de Aluviões, de textura pesada
Solos halomórficos - solos salinos	Asac	Solos Halomórficos - Solos Salinos, de Salinidade Moderada, de Aluviões, de textura pesada, calcários
Solos halomórficos - solos salinos	Assac	Solos Halomórficos - Solos Salinos, de Salinidade Elevada, de Aluviões, de textura pesada, calcários
Solos hidromórficos	Cal	Solos Hidromórficos, Sem Horizonte Eluvial, Para-Aluviosolos (ou Para-Coluviosolos), de aluviões ou coluviais de textura ligeira
Solos hidromórficos	Ca	Solos Hidromórficos, Sem Horizonte Eluvial, Para-Aluviosolos (ou Para-Coluviosolos), de aluviões ou coluviais de textura mediana
Solos hidromórficos	Caa	Solos Hidromórficos, Sem Horizonte Eluvial, Para-Aluviosolos (ou Para-Coluviosolos), de aluviões ou coluviais de textura pesada
Solos hidromórficos	Sag	Solos Hidromórficos, Sem horizonte Eluvial, Para-Solos Argiluvitados Pouco Insaturados, de rochas detríticas argiláceas
Solos hidromórficos	Cac	Solos Hidromórficos, Sem Horizonte Eluvial, Para-Aluviosolos (ou Para-Coluviosolos), de aluviões ou coluviais de textura mediana, calcários
Solos hidromórficos, para-regossolos	Sg	Solos Hidromórficos, Sem Horizonte Eluvial, Para-Regossolos, de rochas detríticas arenáceas
Solos litólicos, não húmicos	Lb	Solos Litólicos, Não Húmicos, Pouco Insaturados, Normais, de basaltos, doleritos ou outras rochas eruptivas básicas

Solos litólicos, não húmicos	Lpt	Solos Litólicos, Não Húmicos, Pouco Insaturados, Normais, pardos de arenitos finos e grosseiros inter-estratificados
Solos litólicos, não húmicos	Par	Solos Litólicos, Não Húmicos Pouco Insaturados, Normais, de materiais arenáceos pouco consolidados (de textura arenosa a franco-arenosa)
Solos litólicos, não húmicos	Vt	Litólicos, Não Húmicos, Pouco Insaturados Normais, de arenitos grosseiros
Solos litólicos, não húmicos	Vtdc	Solos Litólicos, Não Húmicos Pouco Insaturados, Para-Solos Calcários, de arenitos calcários

### Anexo 3 Concentração de Carbono por Horizonte e por Família

Família	P1 (cm)	E (m)	C org (%)	[C org] (kg/m²)	D A (kg/m³)	[C]*DA*E (kg/m²)	P2 (cm)	E (m)	C org (%)	[C org] (kg/m²)	D A (kg/m³)	[C]*DA*E (kg/m²)	P3 (cm)	E (m)	C org (%)	[C org] (kg/m²)	D A (kg/m³)	[C]*DA*E (kg/m²)	P4 (cm)	E (m)	C org (%)	[C org] (kg/m²)	D A (kg/m³)	[C]*DA*E (kg/m²)	P5 (cm)	E (m)	C org (%)	[C org] (kg/m²)	D A (kg/m³)	[C]*DA*E (kg/m²)	TOTAL (kg/m²)		
Arc						0,0000																										0,0000	
Atl (325)	0-30	0,3	0,35	3,5	1,5	1,5750	30-75	0,45	0,2	2	1,5	1,3500	75-100	0,25	0,25	2,5	1,5	0,9375														3,8625	
Atl (558)	0-20	0,2	0,58	5,8	1,56	1,8065	20-65	0,45	0,205	2,05	1,47	1,3561	65-90	0,25	0,271	2,71	1,55	1,0501														4,2127	
Média Atl																																4,0376	
Atac (326)	0-30	0,3	0,66	6,6	1,25	2,4750	30-65	0,35	0,55	5,5	1,25	2,4063	65-100	0,35	0,29	2,9	1,25	1,2688														6,1500	
Aa (130)	0-35	0,35	1,13	11	1,3	5,1415	35-55	0,2	0,6	6	1,25	1,5000	55-90	0,35	0,4	4	1,25	1,7500														8,3915	
Aac (329)	0-15	0,15	0,88	8,8	1,3	1,7160	15-40	0,25	0,8	8	1,3	2,6000	40-90	0,5	0,5	5	1,5	3,7500														8,0660	
Al (508)	0-30	0,3	0,92	9,2	1,57	4,3332	30-49	0,19	0,9	9	1,57	2,6847	49-85	0,36	0,6	6	1,57	3,3912	85-100	0,15	0,5	5	1,57	1,1775								11,5866	
Ac				0		0,0000				0		0,0000				0		0,0000														8,0660	
A (494)	0-45	0,45	2,48	25	1,5	16,7400	45-95	0,5	0,8	8	1,55	6,2000	95-100	0,05	0,6	6	1,45	0,4350														23,3750	
ASoc				0		0,0000				0		0,0000				0		0,0000														0,0000	
Cb (10)	0-20	0,2	0,65	6,5	1,29	1,6770	20-40	0,2	0,45	4,5	1,21	1,0890	40-60	0,2	0,3	3	1,22	0,7320	60-85	0,25	0,07	0,7	1,36	0,2380								3,7360	
Cb (334)	0-32	0,32	0,81	8,1	1,37	3,5510	32-60	0,28	0,57	5,7	1,24	1,9790	60-78	0,18	0,29	2,9	1,28	0,6682	78-100	0,22	0,11	1,1	1,39	0,3364								6,5346	
Média Cb				0																													5,1353
Bva (763)	0-10	0,1	0,52	5,2	1,15	0,5980	10-45	0,35	0,27	2,7	1,12	1,0584	45-80	0,35	0,18	1,8	1,2	0,7560	80-100	0,2	0,11	1,1	1,12	0,2464								2,6588	
Cp (160)	0-25	0,25	0,91	9,1	1,22	2,7755	45-70	0,25	0,57	5,7	1,22	1,7385	80-100	0,2	0,5	5	1,15	1,1500														5,6640	
Cpc				0		0,0000				0		0,0000																				5,6640	
Cbc (119)	0-25	0,25	1,7	17	0,95	4,0375	25-70	0,45	0,31	3,1	1,08	1,5066																				5,5441	
Cpvc(por Cpv21)	0-40	0,4	0,59	5,9	0,99	2,3364	40-100	0,6	0,2	2	0,98	1,1760																				3,5124	
Ec (338)	0-10	0,1	0,1	1	1,25	0,1250				0		0,0000																				0,1250	
Et (357)	0-12	0,12	1,82	18	1,55	3,3852	12-25	0,13	1,68	16,8	1,45	3,1668																				6,5520	
Ap (311)	0-20	0,2	0,34	3,4	1,65	1,1220	20-60	0,4	0,04	0,4	1,66	0,2656	60-100	0,4	0,13	1,3	1,67	0,8684														2,2560	
Aph (307)	0-36	0,36	1,4	14	1,5	7,5600	36-57	0,21	0,41	4,1	1,55	1,3346	57-96	0,33	0,44	4,4	1,57	2,2796	96-100	0,04	0,06	0,6	1,64	0,0394								11,2136	
Ppr (69)	0-15	0,15	1,56	16	1,57	3,6738	15-35	0,2	1,37	13,7	1,57	4,3018	35-45	0,1	0,96	9,6	1,58	1,5168	45-60	0,15	0,48	4,8	1,57	1,1304	60-100	0,4	0,19	1,9	1,58	1,2008	11,8236		
Ppr (70)	0-15	0,15	2,18	22	1,57	5,1339	15-25	0,1	2	20	1,58	3,1600	25-45	0,2	2,35	23,5	1,57	7,3790	45-90	0,45	0,1	1	1,58	0,7110	90-100	0,1	0,12	1,2	1,58	0,1896	16,5735		
Média Ppr																																14,1986	
Ppt (62)	0-25	0,25	0,62	6,2	1,63	2,5265	25-50	0,25	0,32	3,2	1,55	1,2400	50-75	0,25	0,3	3	1,16	0,8700														4,6365	
Pz (303)	0-20	0,2	0,42	4,2	1,55	1,3020	20-45	0,25	0,11	1,1	1,72	0,4730	50-75	0,25	0,23	2,3	1,65	0,9488	85-97	0,12	0,19	1,9	1,43	0,3260								3,0498	
Pz (314)	0-25	0,25	0,55	5,5	1,72	2,3650	25-73	0,48	0,01	0,1	1,78	0,0854	73-100	0,57	0,17	1,7	1,71	1,6570														4,1074	
Média Pz																																3,5786	
Pzh (315)	0-20	0,2	1,19	12	1,62	3,8556	20-67	0,47	0,03	0,3	1,79	0,2524	67-90	0,23	0,06	0,6	1,78	0,2456	90-100	0,1	0,12	1,2	1,52	0,1824								4,5360	

Rg (504)	0-18	0,18	0,8	8	1,6	2,3040	18-38	0,2	0,6	6	1,6	1,9200	38-66	0,3	0,5	5	1,6	2,4000	66-80	0,14	0,4	4	1,6	0,8960	80-100	0,2	0,2	2	1,6	0,64	8,1600
Rgc (309)	0-40	0,4	1,54	15	1,6	9,8560	53-83	0,3	0,67	6,7	1,55	3,1155																		12,9715	
Paco				0																										2,3181	
Pato (1146)	0-15	0,15	0,31	3,1	1,17	0,5441	20-40	0,2	0,32	3,2	1,15	0,7360	40-50	0,1	0,33	3,3	1,14	0,3762	50-80	0,3	0,18	1,8	1,18	0,6372	80-100	0,2	0,01	0,1	1,23	0,0246	2,3181
Pa (562)	0-15	0,15	0,73	7,3	1,28	1,3958	15-40	0,25	0,424	4,24	1,18	1,2508	40-70	0,3	0,889	8,89	1,26	3,3604												6,0071	
Sr																														5,8532	
Srt (751)	0-20	0,2	1	10	1,45	2,9000	20-33	0,13	0,2	2	1,5	0,3900	33-60	0,27	0,54	5,4	1,4	2,0412	60-100	0,4	0,09	0,9	1,45	0,5220						5,8532	
Va (564)	0-20	0,2	0,64	6,4	1,43	1,8418	20-55	0,35	0,51	5,1	1,16	2,0706	55-90	0,35	0,3	3	1,19	1,2495												5,1619	
Vtc (389)	0-22	0,22	0,77	7,7	1,35	2,2869	22-80	0,58	0,11	1,1	1,35	0,8613	80-100	0,2	0,1	1	1,35	0,2700												3,4182	
Pag (293)	0-10	0,1	0,63	6,3	1,34	0,8442	10-20	0,1	0,26	2,6	1,34	0,3484	20-30	0,1	0,46	4,6	1,29	0,5934	30-50	0,2	0,33	3,3	1,14	0,7524	50-100	0,5	0,1	1	1,03	0,515	3,0534
Pag (289)	0-15	0,15	0,53	5,3	1,34	1,0653	15-25	0,1	0,22	2,2	1,34	0,2948	25-40	0,15	0,15	1,5	1,29	0,2903	40-100	0,6	0,07	0,7	1,14	0,4788						2,1292	
Média Pag																														2,5913	
Pdg (623)	0-30	0,3	0,4	4	1,4	1,6800	30-80	0,5	0,18	1,8	1,3	1,1700	80-100	0,2	0,06	0,6	1,4	0,1680												3,0180	
Vag (771)	0-35	0,35	0,62	6,2	1,45	3,1465	35-90	0,55	0,36	3,6	1,2	2,3760	90-100	0,1	0,15	1,5	1,35	0,2025												5,7250	
Pao				0																										2,3181	
Vcd (29)	0-20	0,2	2,07	21	1,17	4,8438	20-60	0,4	0,74	7,4	1,2	3,5520																		8,3958	
Vcd (241)	0-2	0,02	3,86	39	1,04	0,8029	2-25	0,23	3,31	33,1	1,11	8,4504	25-50	0,25	0,6	6	1,16	1,7400												10,9933	
Média Vcd																														9,6946	
Vcm (243)	0-20	0,2	0,93	9,3	1,43	2,6598	20-45	0,25	0,64	6,4	1,28	2,0480	45-100	0,55	0,2	2	1,33	1,4630												6,1708	
Pcs (96)	0-30	0,3	1,14	11	1,27	4,3434	30-90	0,6	0,19	1,9	1,3	1,4820																		5,8254	
Pcsd																														5,8254	
Pct																														2,0415	
Ptc (266)	0-30	0,3	0,45	4,5	1,33	1,7955	30-50	0,2	0,1	1	1,23	0,2460																		2,0415	
Vac (310)	0-15	0,15	0,82	8,2	1,16	1,4268	15-50	0,35	0,67	6,7	1,26	2,9547	50-85	0,35	0,23	2,3	1,25	1,0063	85-100	0,15	0,1	1	1,25	0,1875						5,5753	
Vc (390)	0-26	0,26	1	10	1,28	3,3280	26-40	0,14	0,07	0,7	1,49	0,1460																		3,4740	
Vc (232)	0-40	0,4	1	10	1,36	5,4400	40-60	0,2	0,63	6,3	1,19	1,4994	60-100	0,4	0,2	2	1,36	1,0880												8,0274	
Média Vc																														5,7507	
Vct (205)	0-20	0,2	0,35	3,5	1,23	0,8610	20-50	0,3	0,23	2,3	1,24	0,8556																		1,7166	
Pc (81)	0-20	0,2	0,82	8,2	1,24	2,0336	40-100	0,6	0,5	5	1,18	3,5400																		5,5736	
Pc (487)	0-20	0,2	1,52	15	1,07	3,2528	20-40	0,2	0,52	5,2	1,15	1,1960	40-60	0,2	0,01	0,1	1,17	0,0234												4,4722	
Média Pc																														5,0229	
Pc' (181)	0-25	0,25	0,74	7,4	1,04	1,9240	35-55	0,2	0,25	2,5	0,89	0,4450																		2,3690	
Pc' (265)	0-30	0,3	1,27	13	1,05	4,0005	30-55	0,25	0,25	2,5	1,11	0,6938																		4,6943	
Média Pc'																														3,5316	
Pca (761)	0-25	0,25	0,71	7,1	1,4	2,4850	25-40	0,15	0,14	1,4	1,4	0,2940																		2,7790	
Spc'																														2,7790	
Svc' (782)	0-20	0,2	0,42	4,2	1,4	1,1760	20-45	0,25	0,55	5,5	1,15	1,5813	45-65	0,2	0,16	1,6	1,1	0,3520												3,1093	
Vc' (por Vc 390)	0-26	0,26	1	10	1,28	3,3280	26-40	0,14	0,07	0,7	1,49	0,1460																		3,4740	



Vc' (por Vc 232)	0-40	0,4	1	10	1,36	5,4400	40-60	0,2	0,63	6,3	1,19	1,4994	60-100	0,4	0,4	4	1,36	2,1760						9,1154							
Média Vc'																								6,2947							
Pcs'																								5,8254							
Pcdc (Pcd 263)	0-20	0,2	0,77	7,7	1,03	1,5862																		1,5862							
Sba					0																			9,1125							
Sb (449)	0-35	0,35	1,7	17	1,35	8,0325	35-75	0,4	0,2	2	1,35	1,0800												9,1125							
Sbl (04)	0-20	0,2	1,55	16	1,23	3,8155	20-60	0,4	0,357	3,57	1,3	1,8564	60-100	0,4	0,121	1,21	1,38	0,6679						6,3398							
Sbac																								9,1125							
Sbc																								9,1125							
Assa (403)	0-25	0,25	1,6	16	1,45	5,8000	25-70	0,45	1	10	1,45	6,5250												12,3250							
Asac (112)	0-30	0,3	1,45	15	1,12	4,8720	30-50	0,2	0,99	9,9	1,1	2,1780	50-80	0,3	0,38	3,8	1,15	1,3110	80-95	0,15	0,2	2	1,2	0,3600	95-100	0,1	0,18	1,8	1,25	0,1125	8,8335
Assac																								12,3250							
Cal (343)	0-20	0,2	1,5	15	1,54	4,6200	20-30	0,1	1,2	12	1,55	1,8600	30-70	0,4	1	10	1,57	6,2800	70-85	0,15	1,2	12	1,55	2,7900						15,5500	
Ca (413)	0-30	0,3	1,5	15	1,35	6,0750	30-70	0,4	0,65	6,5	1,35	3,5100	70-100	0,3	0,4	4	1,4	1,6800												11,2650	
Caa																								11,2650							
Sag (1)	0-12	0,12	1,33	13	1,45	2,3142	12-30	0,18	0,44	4,4	1,54	1,2197	30-60	0,3	0,42	4,2	1,3	1,6380	60-85	0,25	0,36	3,6	1,25	1,1250	85-100	0,2	0,3	3	1,25	0,5625	6,8594
Cac																								11,2650							
Sg (340)	0-20	0,2	1,22	12	1,22	2,9768	20-60	0,4	0,7	7	1,25	3,5000	60-75	0,15	0,48	4,8	1,27	0,9144	75-90	0,15	0,4	4	1,28	0,7680						8,1592	
Lb (por Cp 1º e 2º H)	0-20	0,2	0,65	6,5	1,29	1,6770	20-40	0,2	0,45	4,5	1,21	1,0890												2,7660							
Lpt					0																			1,8064							
Par	0-20	0,2	0,4	4	1,62	1,2960	30-55	0,25	0,2	2	1,68	0,8400	65-90	0,25	0,05	0,5	1,62	0,2025												2,3385	
Vt (61)	0-15	0,15	0,5	5	1,45	1,0875	15-35	0,2	0,05	0,5	1,59	0,1590	35-55	0,2	0,06	0,6	1,59	0,1908	55-95	0,4	0,17	1,7	1,24	0,8432						2,2805	
Vt (284)	0-22	0,22	0,34	3,4	1,5	1,1220	22-38	0,16	0,09	0,9	1,46	0,2102												1,3322							
Média Vt																								1,8064							
Vtdc																								1,8064							

**Nota:** Os valores que estão a   foram estimados. Os valores que estão a   eram valores vestigiais, como tal assumiu-se que a concentração de carbono orgânico era 0.01.

#### Anexo 4 Biomass Carbon Stocks Present on Land Previous to Land Use Change (PNIR)

		Above ground (tonnes C/ha)	Below ground (tonnes C/ha)	Root-shoot ratio	Documentation	
Forest Land	Forest	Pinus pinaster (Maritime Pine)	45,06	14,42	0,32	Includes biomass in trees and undergrowth cover; aboveground tree biomass from Pereira <i>et al.</i> (2002); aboveground undergrowth biomass from Silva (Unpublished) ; Root-to-Shoot Ratios: GP-LULUCF Table 3A.1.8: Conifer Forest Plantation function of ALB per ha
		Eucalyptus	23,31	5,8	0,25	Includes biomass in trees and undergrowth cover; aboveground tree biomass from Pereira <i>et al.</i> (2002); aboveground undergrowth biomass from Silva (Unpublished) ; Root-to-Shoot Ratios: Soares & Tomé (2004)
		Quercus Suber (Cork Oak)	14,58	6,27	0,43	Includes biomass in trees and undergrowth cover; aboveground tree biomass from Pereira <i>et al.</i> (2002) corrected to include only forest>30% cover; aboveground undergrowth biomass from Silva (Unpublished) ; Root-to-Shoot Ratios: GP-LULUCF Table 3A.1.8: Temperate BroadLeaf forest function of ALB per ha
		Quercus Rotundifolia (Holm Oak)	9,73	4,19	0,43	
		Forest, mixed or other	28,53	12,27	0,43	Includes biomass in trees and undergrowth cover; aboveground tree biomass from Pereira <i>et al.</i> (2002) average of all species; aboveground undergrowth biomass from Silva (Unpublished) ; Root-to-Shoot Ratios: GP-LULUCF Table 3A.1.8: Temperate BroadLeaf forest function of ALB per ha
	Montado	Q. suber: Cold Temp. - Wet	3,92	5,97	1,52	Sum of biomass loss from trees and under canopy grassland; aboveground tree biomass from Pereira <i>et al.</i> (2002) corrected to include only forest10-20% cover
		Q. suber: Warm Temp. - Dry	3,52	3,41	0,97	
		Q. rotundifolia: Cold Temp. - Wet	3,26	5,69	1,74	
		Q. rotundifolia: Warm Temp. - Dry	2,86	3,13	1,09	
		Mixed: Cold Temp. - Wet	3,59	5,83	1,62	
		Mixed: Warm Temp. - Dry	3,19	3,27	1,02	
	Cropland	-	Permanent Crops	21	IE	NA
Annual cropland			5	IE	NA	GP-LULUCF table 3.3.8: Annual Cropland. Below ground: assumed already included in above ground biomass.
Mosaic Agriculture with P. Pinaster			9,42	3,14	NA	Sum of biomass in forest/undercover (10%), according to forest specie, bush land (10%), and annual cropland (80%)
Mosaic Agriculture with Eucalytus			7,41	2,15	NA	
Mosaic Agriculture with Q. Suber			6,46	1,76	NA	
Mosaic Agriculture with Q. Rotundifolia			6,07	1,59	NA	
Mosaic with all other types			9,56	1,96	NA	
Grassland	-	Grasslands: Cold Temp. - Wet	1,2	4,8	4	Above ground biomass: GP-LULUCF, Table 3.4.2, considering the default carbon fraction of dry matter (0.5); Root-shoot ratio: GP-LULUCF Table 3.4.3 Root-to-Shoot Ratios for the Major Savannah/Rangeland Ecosystems of the World.
		Grasslands: Warm Temp. - Dry	0,8	2,24	2,8	

		Sparce Vegetation: Cold Temp. - Wet	0	2,4	4	Sparce vegetation assumed half the biomass of grassland
		Sparce Vegetation: Warm Temp. - Dry	0,4	1,12	2,8	
Settlements	-	Artificial Areas (General)	NO	NO	- -	Assumed equal to Mixed Montado
		Gardens, parks, etc: Cold Temp. - Wet	3,59	5,83	1,62	
		Gardens, parks, etc: Warm Temp. - Dry	3,19	3,27	1,02	Intermediate value between Continuous Urban Fabric and Gardens
		Disc. Urban Farbic: Cold Temp - Wet	1,8	2,91	1,62	
		Disc. Urban Farbic: Warm Temp. - Dry	1,6	1,63	1,02	
Other Land		Bushlands	4,63	13,11	2,83	Aboveground: equation $yr = -0.1177 yr^2 + 1.8511 yr + 1.9582$ from Santos Pereira (2002) for full-grow (8 yr); Root-to-Shoot Ratios: GP-LULUCF Table 3A.1.8 Shrubland
Wetlands	-		NO	NO	-	Assuming negligible vegetation. Areas mostly salt pans, salt marshes, etc
Water	-		NO	NO	- -	

**Anexo 5** Cruickshank, M. M., R. W. Tomlinson, *et al.*, (2000)

Nomenclature CORINE Land Cover level 3				
1.1.1	Continuous urban fabric	0	Image analysis	Buildings, roads and artificially surfaced areas cover most of the ground; non-linear areas of vegetation and bare soils are exceptional.
1.1.2	Discontinuous urban	3,1	Image analysis	The percentages of each component cover type were combined with their carbon densities (0 t/ha for builtover surfaces as for continuous urban fabric, 0,9 t/ha for grass as in pastures below and 38 t/ha for trees
1.2.1	Industrial/commercial units	0	Image analysis	All these classes have little or no vegetation cover
1.2.2	Road, rail, associates land	0	Image analysis	All these classes have little or no vegetation cover
1.2.3	Port areas	0	Image analysis	All these classes have little or no vegetation cover
1.2.4	Airports*	0,5	Image analysis	Use of average for buildings (0 ton/ha) and grass (0,9 ton/ha)
1.3.1	Mineral extraction	0	Image analysis	All these classes have little or no vegetation cover
1.3.2	Dumps	0	Image analysis	All these classes have little or no vegetation cover
1.3.3	Construction areas	0	Image analysis	All these classes have little or no vegetation cover
1.4.1	Green urban areas	0,9	Image analysis	This class was used mainly for school and other playing fields greater than 25 ha. Images indicated that most of the land cover was grass and air photographs and site knowledge confirmed that trees were few; consequently, the carbon density for pastures was used
1.4.2	Sport and leisure	6,8	Image analysis	Public parks and golf courses. Use of average for grass (0,9 ton/ha) and trees (12 t/ha)
2.1.1	Non-irrigated arable land	2,2	Adger and Subak, 1996	C values were expressed for major crops found in the country (wheat, barley, oats and potatoes)
2.1.2	Permanently irrigated land	-	Not applied	
2.1.3	Rice fields*	-	Not applied	
2.2.1	Vineyards	-	Not applied	
2.2.2	Fruit trees and berry plantations	-	Not applied	
2.2.3	Olive groves	-	Not applied	
2.3.1	Pastures	0,9	Cruickshank <i>et al.</i> , 1998	C values for hay, silage and grazing pastures found in the country
2.4.1	Annual crops with permanent crops	3,2	Image analysis	Use of average for apple (13,5 ton/há) and grass (0,9 ton/há)
2.4.2	Complex cultivation patterns	1,6	Cruickshank and Tomilson, 1996	It was assumed that generally the cover would be 50% each of arable and pasture
2.4.3	Principally agriculture, significant areas of natural vegetation	2	Image analysis	Weighted estimate using field knowledge - natural grasslands, bogs, pasture and agricultural areas with natural vegetation.
2.4.4	Agro-forestry areas	-	Cruickshank <i>et al.</i> , 1998 and National inventories	Not applied
3.1.1	Broad-leaved forest	38	National inventories	
3.1.2	Coniferous forest	29,9	National inventories	
3.1.3	Mixed forest	32,8	National inventories	Mix of conifers and broadleaves
3.2.1	Natural grassland	1,5	No scientific reference	Adoption of higher value compared to pastures because of grazing
3.2.2	Moors and heathland	2	Milne, 1994	
3.2.3	Sclerophyllous vegetation	-	Not applied	
3.2.4	Transitional woodland - scrub	14,5	Image analysis	Use of average for discontinuous trees and grass

3.3.1	Beaches, dunes, sands	1,5	Image analysis	Beaches and sand clearly have no vegetation and therefore no carbon in the land cover, but most sand dunes in Ireland are vegetated. In the absence of empirical evidence, the carbon density for natural grassland (1,5 ton/há) was applied.
3.3.2	Bare rocks	0		Bare rocks by definition have little or no vegetation cover.
3.3.3	Sparsely vegetated areas	0,8		Composition of areas was studied and average for bare rock (0 ton/há), moorland and heath (2 ton/há)
3.3.4	Burnt areas	0		All these classes have little or no vegetation cover
3.3.5	Glaciers and perpetual snow*	-	Not applied	
4.1.1	Inland marshes	1,5		Value of grassland was applied
4.1.2	Peat bogs*	2	Mine and Brown, 1997	
4.2.1	Salt marshes*	2	Milne, 1994	
4.2.2	Salines	-	Not applied	
4.2.3	Intertidal flats*	0	Image analysis	Have little or no vegetation evident on the satellite images.
5.1.1	Water courses*	0	National inventories	
5.1.2	Water bodies	0	National inventories	
5.2.1	Coastal lagoons	0	National inventories	
5.2.2	Estuaries	0	National inventories	
5.2.3	Sea and Ocean	0	National inventories	

## Anexo 6 Cenários Agualva

CENÁRIO 1				CENÁRIO 2				CENÁRIO 3				CENÁRIO 4			
COSN3	Area (ha)	ton C/ha	ton C	COSN3	Area (ha)	ton C/ha	ton C	COSN3	Area (ha)	ton C/ha	ton C	COSN3	Area (ha)	ton C/ha	ton C
1.1.1.	173,85	0,00	0,00	1.1.1.	179,06	0,00	0,00	1.1.1.	184,28	0,00	0,00	1.1.1.	147,81	0,00	0,00
1.1.2.	5,03	4,71	23,70	1.1.2.	8,10	4,71	38,15	1.1.2.	8,40	4,71	39,55	1.1.2.	4,75	4,71	22,39
1.2.1.	49,01	0,00	0,00	1.2.1.	51,46	0,00	0,00	1.2.1.	49,01	0,00	0,00	1.2.1.	53,92	0,00	0,00
1.2.2.	14,18	0,00	0,00	1.2.2.	14,44	0,00	0,00	1.2.2.	12,89	0,00	0,00	1.2.2.	14,18	0,00	0,00
1.3.3.	4,59	0,00	0,00	1.3.3.	4,82	0,00	0,00	1.3.3.	4,59	0,00	0,00	1.3.3.	4,59	0,00	0,00
1.4.1.	1,56	9,42	14,70	1.4.1.	1,24	9,42	11,64	1.4.1.	1,30	9,42	12,25	1.4.1.	1,43	9,42	13,48
1.4.2.	8,06	9,42	75,92	1.4.2.	6,72	9,42	63,27	1.4.2.	6,72	9,42	63,27	1.4.2.	7,39	9,42	69,60
2.1.1.	19,16	5,00	95,82	2.1.1.	18,21	5,00	91,03	2.1.1.	18,21	5,00	91,03	2.1.1.	19,74	5,00	98,70
2.4.2.	30,52	11,52	351,63	2.4.2.	29,00	11,52	334,05	2.4.2.	29,00	11,52	334,05	2.4.2.	31,44	11,52	362,18
3.1.1.	2,28	28,24	64,46	3.1.1.	2,19	28,24	61,88	3.1.1.	2,28	28,24	64,46	3.1.1.	2,47	28,24	69,62
3.1.2.	11,14	59,48	662,40	3.1.2.	10,69	59,48	635,90	3.1.2.	11,14	59,48	662,40	3.1.2.	12,03	59,48	715,39
3.1.3.	1,16	40,80	47,26	3.1.3.	1,11	40,80	45,37	3.1.3.	1,16	40,80	47,26	3.1.3.	1,25	40,80	51,04
3.2.1.	83,55	6,00	501,28	3.2.1.	80,21	6,00	481,23	3.2.1.	79,37	6,00	476,22	3.2.1.	90,23	6,00	541,39
3.2.2.	24,73	17,74	438,79	3.2.2.	23,75	17,74	421,24	3.2.2.	23,50	17,74	416,85	3.2.2.	26,71	17,74	473,89
3.2.3.	48,60	17,74	862,17	3.2.3.	46,66	17,74	827,68	3.2.3.	46,17	17,74	819,06	3.2.3.	52,49	17,74	931,14
3.2.4.	5,18	17,74	91,82	3.2.4.	4,97	17,74	88,15	3.2.4.	4,92	17,74	87,23	3.2.4.	5,59	17,74	99,17
TOTAL	482,61		3229,95	TOTAL	482,61		3099,59	TOTAL	482,92		3113,62	TOTAL	476,01		3447,97

		hectares	ton C			hectares	ton C			hectares	ton C			hectares	ton C
	<36% 1.1.2	-2,89	-13,61		>3% 1.1.1	5,22	0,00		>6% 1.1.1	10,43	0,00		<15% 1.1.1	-26,04	0,00
	>10% 1.4.1	0,26	2,45		>2% 1.1.2	0,18	0,84		>6% 1.1.2	0,48	2,24		<40% 1.1.2	-3,17	-14,92
	>10% 1.4.2	1,34	12,65		>5% 1.2.1	2,45	0,00		<5% 2.1.1	-0,96	-4,79		>10% 1.2.1	4,90	0,00
	>10% 1.2.2	1,29	0,00		>12% 1.2.2	1,55	0,00		<5% 2.4.2	-1,53	-17,58		>10% 1.2.2	1,29	0,00
		<b>0,00</b>	<b>1,49</b>		>5% 1.3.3	0,23	0,00		<5% 3.2.1	-4,18	-25,06		>10% 1.4.1	0,13	1,23
					<5% 1.4.1	-0,07	-0,61		<5% 3.2.2	-1,24	-21,94		>10% 1.4.2	0,67	6,33
					<5% 2.1.1	-0,96	-4,79		<5% 3.2.3	-2,43	-43,11		>5% 2.1.1	0,57	2,87
					<5% 2.4.2	-1,53	-17,58		<5% 3.2.4	-0,26	-4,59		>5% 2.4.2	0,92	10,55
					<4% 3.1.1	-0,09	-2,58		total	<b>0,00</b>	<b>-114,84</b>		>10% 3.1.1	0,18	5,16
					<4% 3.1.2	-0,45	-26,50						>10% 3.1.2	0,89	52,99
					<4% 3.1.3	-0,05	-1,89						>10% 3.1.3	6,68	3,78
					<4% 3.2.1	-3,34	-20,05						>10% 3.2.1	6,68	40,10
					<4% 3.2.2	-0,99	-17,55						>10% 3.2.2	1,98	35,10
					<4% 3.2.3	-1,94	-34,49						>10% 3.2.3	3,89	68,97
					<4% 3.2.4	-0,21	-3,67						>10% 3.2.4	0,41	7,35
					total	<b>0,01</b>	<b>-128,87</b>						total	<b>0,00</b>	<b>219,51</b>

## Anexo 7 Cenários Nossa Senhora da Anunciada

CENÁRIO 1				CENÁRIO 2				CENÁRIO 3				CENÁRIO 4			
COSN3	Area (ha)	ton C/ha		COSN3	Area (ha)	ton C/ha		COSN3	Area (ha)	ton C/ha		COSN3	Area (ha)	ton C/ha	
1.1.1.	127,96	0,00	0,00	1.1.1.	147,16	0,00	0,00	1.1.1.	140,76	0,00	0,00	1.1.1.	147,16	0,00	0,00
1.1.2.	66,85	4,71	314,86	1.1.2.	84,44	4,71	397,72	1.1.2.	73,89	4,71	348,00	1.1.2.	28,15	4,71	132,57
1.2.1.	63,30	0,00	0,00	1.2.1.	72,79	0,00	0,00	1.2.1.	66,46	0,00	0,00	1.2.1.	69,63	0,00	0,00
1.2.2.	17,35	0,00	0,00	1.2.2.	21,68	0,00	0,00	1.2.2.	19,08	0,00	0,00	1.2.2.	19,08	0,00	0,00
1.2.3.	5,15	0,00	0,00	1.2.3.	5,15	0,00	0,00	1.2.3.	5,66	0,00	0,00	1.2.3.	5,15	0,00	0,00
1.3.1.	49,74	0,00	0,00	1.3.1.	99,48	0,00	0,00	1.3.1.	109,43	0,00	0,00	1.3.1.	79,58	0,00	0,00
1.4.1.	3,21	9,42	30,19	1.4.1.	19,95	9,42	187,96	1.4.1.	2,91	9,42	27,45	1.4.1.	3,35	9,42	31,57
1.4.2.	1,99	9,42	18,78	1.4.2.	1,81	9,42	17,07	1.4.2.	2,26	9,42	21,31	1.4.2.	2,08	9,42	19,63
2.1.1.	147,31	5,00	736,57	2.1.1.	144,37	5,00	721,84	2.1.1.	145,84	5,00	729,20	2.1.1.	150,26	5,00	751,30
2.2.1.	74,83	21,00	1571,47	2.2.1.	73,34	21,00	1540,04	2.2.1.	74,08	21,00	1555,75	2.2.1.	76,33	21,00	1602,90
2.2.2.	13,09	21,00	274,88	2.2.2.	12,83	21,00	269,38	2.2.2.	12,96	21,00	272,13	2.2.2.	13,35	21,00	280,37
2.2.3.	123,15	21,00	2586,14	2.2.3.	120,69	21,00	2534,42	2.2.3.	121,92	21,00	2560,28	2.2.3.	125,61	21,00	2637,86
2.3.1.	6,51	6,00	39,06	2.3.1.	6,38	6,00	38,28	2.3.1.	6,44	6,00	38,67	2.3.1.	6,64	6,00	39,84
2.4.1.	79,73	13,00	1036,50	2.4.1.	78,14	13,00	1015,77	2.4.1.	78,93	13,00	1026,13	2.4.1.	81,33	13,00	1057,23
2.4.2.	53,67	11,52	618,33	2.4.2.	52,60	11,52	605,96	2.4.2.	53,14	11,52	612,14	2.4.2.	54,75	11,52	630,69
2.4.4.	68,49	8,22	563,00	2.4.4.	67,12	8,22	551,74	2.4.4.	67,81	8,22	557,37	2.4.4.	69,86	8,22	574,26
3.1.1.	14,24	28,24	402,27	3.1.1.	13,67	28,24	386,18	3.1.1.	13,96	28,24	394,22	3.1.1.	14,96	28,24	422,38
3.1.2.	199,91	59,48	11890,71	3.1.2.	191,91	59,48	11415,08	3.1.2.	195,91	59,48	11652,90	3.1.2.	203,91	59,48	12128,53
3.1.3.	725,91	40,80	29617,29	3.1.3.	696,88	40,80	28432,60	3.1.3.	711,40	40,80	29024,95	3.1.3.	740,43	40,80	30209,64
3.2.1.	26,14	6,00	156,84	3.2.1.	25,09	6,00	150,57	3.2.1.	25,62	6,00	153,71	3.2.1.	27,45	6,00	164,69
3.2.2.	25,56	17,74	453,44	3.2.2.	24,54	17,74	435,30	3.2.2.	25,05	17,74	444,37	3.2.2.	26,84	17,74	476,11
3.2.3.	333,61	17,74	5918,23	3.2.3.	320,27	17,74	5681,50	3.2.3.	326,94	17,74	5799,87	3.2.3.	350,29	17,74	6214,14
3.2.4.	375,57	17,74	6662,54	3.2.4.	266,88	17,74	4734,40	3.2.4.	272,44	17,74	4833,04	3.2.4.	291,90	17,74	5178,25
3.3.1.	6,47	0,00	0,00	3.3.1.	6,47	0,00	0,00	3.3.1.	6,47	0,00	0,00	3.3.1.	6,79	0,00	0,00
3.3.2.	104,50	0,00	0,00	3.3.2.	149,28	0,00	0,00	3.3.2.	154,89	0,00	0,00	3.3.2.	119,43	0,00	0,00
5.2.2.	200,88	0,00	0,00	5.2.2.	200,88	0,00	0,00	5.2.2.	200,88	0,00	0,00	5.2.2.	200,88	0,00	0,00
5.2.3.	2,24	0,00	0,00	5.2.3.	2,24	0,00	0,00	5.2.3.	2,24	0,00	0,00	5.2.3.	2,24	0,00	0,00
TOTAL	2917,36		62891,10	TOTAL	2906,03		59115,82	TOTAL	2917,36		60051,49	TOTAL	2917,41		62551,97

		hectares	ton C			hectares	ton C			hectares	ton C			hectares	ton C
	<5% 1.1.2	-3,52	-16,57		>15% 1.1.1	19,19	0,00		>10% 1.1.1	12,80	0,00		>15% 1.1.	19,47	0,00
	<50% 1.3.1	-49,74	0,00		>21% 1.1.2	14,07	66,29		>10% 1.1.2	3,52	16,57		<40% 1.1.	-42,22	-198,86
	>10% 1.4.1	0,29	2,74		>15% 1.2.1	9,49	0,00		>10% 1.2.1	3,16	0,00		>10% 1.2.	6,33	0,00
	>10% 1.4.2	0,18	1,71		>25% 1.2.2	4,34	0,00		>10% 1.2.2	1,73	0,00		>10% 1.2.	1,73	0,00
	>35% 3.2.4	97,57	1730,87		>17ha 1.4.1	17,04	160,52		>10% 1.2.3	0,51	0,00		<20% 1.3.	-19,90	0,00
	<30% 3.3.2	-44,78	0,00		<4% 3.1.1.	-0,57	-16,09		>10% 1.3.1	9,95	0,00		>15% 1.4.	0,44	4,12
		0,00	1718,75		<% 3.1.2.	-8,00	-475,63		>25% 1.4.2	0,45	4,24		>15% 1.4.	0,27	2,56
					<% 3.1.3.	-29,04	-1184,69		<1% 2.1.1.	-1,47	-7,37		>2% 2.1.1	2,95	14,73
					<% 3.2.1.	-1,05	-6,27		<1% 2.2.1.	-0,75	-15,71		>2% 2.2.1	1,50	31,43
					<% 3.2.2.	-1,02	-18,14		<1% 2.2.2.	-0,13	-2,75		>2% 2.2.2	0,26	5,50
					<% 3.2.3.	-13,34	-236,73		<1% 2.2.3.	-1,23	-25,86		>2% 2.2.3	2,46	51,72
					<4% 3.2.4.	-11,12	-197,27		<1% 2.3.1.	-0,07	-0,39		>2% 2.3.1	0,13	0,78
						0,00	-1908,02		<1% 2.4.1.	-0,80	-10,36		>2% 2.4.1	1,59	20,73
									<1% 2.4.2.	-0,54	-6,18		>2% 2.4.2	1,07	12,37
									<1% 2.4.4.	-0,68	-5,63		>2% 2.4.4	1,37	11,26
									<2% 3.1.1.	-0,28	-8,05		>5% 3.1.1	0,71	20,11
									<2% 3.1.2.	-4,00	-237,81		>5% 3.1.2	4,00	237,81
									<2% 3.1.3.	-14,52	-592,35		>5% 3.1.3	14,52	592,35
									<2% 3.2.1.	-0,52	-3,14		>5% 3.2.1	1,31	7,84
									<2% 3.2.2.	-0,51	-9,07		>5% 3.2.2	1,28	22,67
									<2% 3.2.3.	-6,67	-118,36		>5% 3.2.3	16,68	295,91
									<2% 3.2.4.	-5,56	-98,63		>5% 3.2.4	13,90	246,58
									>10% 3.3.2	5,61	0,00		<20% 3.3.	-29,86	0,00
										0,00	-1120,86			0,00	1379,62

## Anexo 8 Cenários Sarilhos Grandes

CENÁRIO 1				CENÁRIO 2				CENÁRIO 3				CENÁRIO 4			
COSN3	Area (ha)	ton C/ha		COSN3	Area (ha)	ton C/ha		COSN3	Area (ha)	ton C/ha		COSN3	Area (ha)	ton C/ha	
1.1.1.	88,91	0,00	0,00	1.1.1.	93,59	0,00	0,00	1.1.1.	98,27	0,00	0,00	1.1.1.	98,27	0,00	0,00
1.1.2.	37,12	4,71	174,83	1.1.2.	46,19	4,71	217,57	1.1.2.	36,59	4,71	172,35	1.1.2.	24,75	4,71	116,55
1.2.1.	37,26	0,00	0,00	1.2.1.	44,71	0,00	0,00	1.2.1.	40,98	0,00	0,00	1.2.1.	39,12	0,00	0,00
1.2.2.	10,37	0,00	0,00	1.2.2.	10,37	0,00	0,00	1.2.2.	10,37	0,00	0,00	1.2.2.	9,90	0,00	0,00
1.3.3.	3,91	0,00	0,00	1.3.3.	4,69	0,00	0,00	1.3.3.	3,52	0,00	0,00	1.3.3.	3,12	0,00	0,00
1.4.1	8,64	9,42	81,39	1.4.2.	1,61	9,42	15,18	1.4.2.	1,61	9,42	15,18	1.4.2.	2,42	9,42	22,76
1.4.2.	1,77	9,42	16,69	2.1.1.	321,26	5,00	1606,31	2.1.1.	327,69	5,00	1638,44	2.1.1.	308,41	5,00	1542,06
2.1.1.	321,26	5,00	1606,31	2.1.2.	165,21	5,00	826,05	2.1.2.	168,51	5,00	842,57	2.1.2.	158,60	5,00	793,01
2.1.2.	165,21	5,00	826,05	2.2.2	10,84	21,00	227,68	2.2.2.	11,06	21,00	232,24	2.2.2.	11,38	21,00	239,07
2.2.2.	10,84	21,00	227,68	2.2.3	10,85	21,00	227,88	2.2.3.	11,07	21,00	232,44	2.2.3.	11,39	21,00	239,28
2.2.3.	10,85	21,00	227,88	2.4.2.	57,30	11,52	660,06	2.4.2.	58,44	11,52	673,27	2.4.2.	60,16	11,52	693,07
2.4.2.	57,30	11,52	660,06	3.1.1.	4,95	28,24	139,90	3.1.1.	5,33	28,24	150,43	3.1.1.	5,59	28,24	157,95
3.1.1.	5,33	28,24	150,43	3.1.2.	5,36	59,48	318,53	3.1.2.	5,76	59,48	342,51	3.1.2.	6,05	59,48	359,64
3.1.2.	5,76	59,48	342,51	3.2.1.	97,34	6,00	584,06	3.2.1.	94,20	6,00	565,22	3.2.1.	109,90	6,00	659,42
3.2.1.	104,67	6,00	628,02	3.2.2.	139,96	17,74	2482,82	3.2.2.	139,96	17,74	2482,82	3.2.2.	163,28	17,74	2896,62
3.2.2.	155,51	17,74	2758,69	3.2.3.	4,27	17,74	75,77	3.2.3.	4,59	17,74	81,48	3.2.3.	4,82	17,74	85,55
3.2.3.	4,59	17,74	81,48	3.2.4.	0,20	17,74	3,59	3.2.4.	0,22	17,74	3,86	3.2.4.	0,23	17,74	4,05
3.2.4.	0,22	17,74	3,86	4.1.1.	26,23	1,50	39,34	4.1.1.	27,54	1,50	41,31	4.1.1.	26,23	1,50	39,34
4.1.1.	26,23	1,50	39,34	4.2.2.	30,04	0,00	0,00	4.2.2.	30,04	0,00	0,00	4.2.2.	30,04	0,00	0,00
4.2.2.	30,04	0,00	0,00	5.1.2.	1,74	0,00	0,00	5.1.2.	1,83	0,00	0,00	5.1.2.	1,83	0,00	0,00
5.1.2.	1,74	0,00	0,00	5.2.2.	99,00	0,00	0,00	5.2.2.	94,50	0,00	0,00	5.2.2.	94,50	0,00	0,00
5.2.2.	90,00	0,00	0,00	TOTAL	1175,71		7424,75	TOTAL	1172,08		7474,10	TOTAL	1170,00		7848,37
TOTAL	1177,52		7825,23												
		hectares	ton C			hectares	ton C			hectares	ton C			hectares	ton C
	<10% 1.1.1	-4,68	0,00		>12% 1.1.2.	5,82	23,31		>5% 1.1.1	4,68	0,00		>5% 1.1.1	4,68	0,00
	<10% 1.1.2	-4,12	-19,43		>20% 1.2.1	7,45	0,00		<4,65ha 1.1	-4,65	-21,90		<40% 1.1.2	-16,50	-77,70
	>55% 1.4.1	7,7	81,3888		>10% 1.2.2	0,94	0,00		>10% 1.2.	3,73	0,00		>5% 12.1	1,86	0,00
	>10% 1.2.2	0,94	0,00		>20% 1.3.3	0,78	0,00		>10% 1.2.2	0,94	0,00		>5% 1.2.2	0,47	0,00
	>10% 1.4.2	0,16	1,52		<7% 3.1.1.	-0,37	-10,53		<10% 1.3.3	-0,39	0,00		<20% 1.3.3	-0,78	0,00
	0,00	63,48			<7% 3.1.2.	-0,40	-23,98		>2% 2.1.1.	6,43	32,13		>6,58ha 1.4	6,58	61,9836
					<7% 3.2.1.	-7,33	-43,96		>2% 2.1.2	3,30	16,52		>50% 1.4.2	0,81	7,59
					<10% 3.2.2.	-15,55	-275,87		>2% 2.2.2.	0,22	4,55		<4% 2.1.1	-12,85	-64,25
					<7% 3.2.3.	-0,32	-5,70		>2% 2.2.3.	0,22	4,56		<4% 2.1.2	-6,61	-33,04
					<7% 3.2.4.	-0,02	-0,27		>2% 2.4.2.	1,15	13,20		>2% 2.2.2	0,54	11,38
					>10% 5.2.2	9,00	0,00		<5% 3.2.1	-10,47	-62,80		>2% 2.2.3	0,54	11,39
					0,00	-337,00			<5% 3.2.2	-15,55	-275,87		>2% 2.4.2	2,86	33,00
									>5% 4.1.1	1,31	1,97		>5% 3.1.1	0,27	7,52
									>5% 5.1.2	0,09	0,00		>5% 3.1.2	0,29	17,13
									>5% 5.2.2	4,50	0,00		>5% 3.2.1	5,23	31,40
									>10% 5.2.2	4,50	0,00		>5% 3.2.2	7,78	137,93
									0,00	-288			>5% 3.2.3	0,23	4,07
													>5% 3.2.4	0,01	0,19
													>5.1.2	0,09	0,00
													>10% 5.2.2	4,50	0,00
													0,00		149



## Anexo 9 Cenários Poceirão

CENÁRIO 1				CENÁRIO 2				CENÁRIO 3				CENÁRIO 4			
COSN3	Area (ha)	ton C/ha		COSN3	Area (ha)	ton C/ha		COSN3	Area (ha)	ton C/ha		COSN3	Area (ha)	ton C/ha	
1.1.1.	9,30	0,00	0,00	1.1.1.	11,37	0,00	0,00	1.1.1.	11,37	0,00	0,00	1.1.1.	9,82	0,00	0,00
1.1.2.	2,74	4,71	12,93	1.1.2.	3,02	4,71	14,22	1.1.2.	3,02	4,71	14,22	1.1.2.	2,61	4,71	12,28
1.2.1.	80,94	0,00	0,00	1.2.1.	91,98	0,00	0,00	1.2.1.	80,94	0,00	0,00	1.2.1.	77,27	0,00	0,00
1.2.2.	107,54	0,00	0,00	1.2.2.	118,29	0,00	0,00	1.2.2.	116,14	0,00	0,00	1.2.2.	112,92	0,00	0,00
1.3.2.	1,50	0,00	0,00	1.3.2.	1,50	0,00	0,00	1.3.2.	1,50	0,00	0,00	1.3.2.	1,50	0,00	0,00
1.3.3.	13,06	0,00	0,00	1.3.3.	15,02	0,00	0,00	1.3.3.	13,06	0,00	0,00	1.3.3.	7,84	0,00	0,00
1.4.1.	2,31	9,42	21,76	1.4.1.	1,28	9,42	12,06	1.4.1.	1,09	9,42	10,25	1.4.1.	1,54	9,42	14,47
1.4.2.	2,59	9,42	24,40	1.4.2.	2,35	9,42	22,18	1.4.2.	2,71	9,42	25,51	1.4.2.	2,83	9,42	26,61
2.1.1.	1420,10	5,00	7100,48	2.1.1.	1704,12	5,00	8520,58	2.1.1.	1405,90	5,00	7029,48	2.1.1.	1292,29	5,00	6461,44
2.1.2.	2636,91	5,00	13184,57	2.1.2.	2929,90	5,00	14649,52	2.1.2.	2900,60	5,00	14503,02	2.1.2.	2666,21	5,00	13331,06
2.2.1.	2442,07	21,00	51283,41	2.2.1.	2588,00	21,00	54348,01	2.2.1.	2264,67	21,00	47558,01	2.2.1.	2264,50	21,00	47554,51
2.2.2.	20,06	21,00	421,21	2.2.2.	20,06	21,00	421,21	2.2.2.	19,86	21,00	417,00	2.2.2.	21,06	21,00	442,27
2.2.3.	19,61	21,00	411,73	2.2.3.	19,61	21,00	411,73	2.2.3.	19,41	21,00	407,62	2.2.3.	20,59	21,00	432,32
2.3.1.	1035,32	6,00	6211,92	2.3.1.	1035,32	6,00	6211,92	2.3.1.	1024,97	6,00	6149,80	2.3.1.	1087,09	6,00	6522,52
2.4.1.	2,76	13,00	35,89	2.4.1.	3,87	13,00	50,25	2.4.1.	2,73	13,00	35,53	2.4.1.	2,90	13,00	37,68
2.4.2.	781,69	11,52	9005,11	2.4.2.	938,03	11,52	10806,13	2.4.2.	773,88	11,52	8915,06	2.4.2.	820,78	11,52	9455,37
2.4.3.	3,81	11,37	43,30	2.4.3.	3,43	11,37	38,97	2.4.3.	3,77	11,37	42,86	2.4.3.	4,00	11,37	45,46
2.4.4.	1559,89	8,22	12822,32	2.4.4.	1136,10	8,22	9338,77	2.4.4.	1544,29	8,22	12694,10	2.4.4.	1637,89	8,22	13463,44
3.1.1.	3719,91	28,24	105050,19	3.1.1.	3347,92	28,24	94545,17	3.1.1.	3682,71	28,24	103999,69	3.1.1.	3794,31	28,24	107151,20
3.1.2.	137,54	59,48	8180,63	3.1.2.	123,78	59,48	7362,57	3.1.2.	136,16	59,48	8098,82	3.1.2.	140,29	59,48	8344,24
3.1.3.	86,96	40,80	3548,13	3.1.3.	78,27	40,80	3193,32	3.1.3.	86,09	40,80	3512,65	3.1.3.	88,70	40,80	3619,09
3.2.1.	308,74	6,00	1852,42	3.2.1.	277,86	6,00	1667,18	3.2.1.	305,65	6,00	1833,89	3.2.1.	314,91	6,00	1889,47
3.2.2.	198,44	17,74	3520,29	3.2.2.	178,59	17,74	3168,26	3.2.2.	196,45	17,74	3485,09	3.2.2.	202,41	17,74	3590,70
3.2.4.	334,15	17,74	5927,87	3.2.4.	300,74	17,74	5335,08	3.2.4.	330,81	17,74	5868,59	3.2.4.	340,84	17,74	6046,43
3.3.3.	24,72	3,00	74,16	3.3.3.	22,25	3,00	66,74	3.3.3.	24,47	3,00	73,42	3.3.3.	25,21	3,00	75,64
3.3.4.	47,57	0,00	0,00	3.3.4.	47,57	0,00	0,00	3.3.4.	47,57	0,00	0,00	3.3.4.	42,81	0,00	0,00
5.1.2.	146,00	0,00	0,00	5.1.2.	146,00	0,00	0,00	5.1.2.	146,00	0,00	0,00	5.1.2.	160,60	0,00	0,00
TOTAL	15146,23		228732,73	TOTAL	15146,23		220183,88	TOTAL	15146,23		224674,62	TOTAL	15146,23		228516,21

		hectares	ton C			hectares	ton C			hectares	ton C			hectares	ton C
	<10% 1.1.1	-1,03	0,00		>% 1.1.1.	1,03	0,00		>10% 1.1.1	1,03	0,00		<5% 1.1.1	-0,52	0,00
	>10% 1.2.1	7,36	0,00		>% 1.1.2.	0,27	1,29		>10% 1.1.2	0,27	1,29		<5% 1.1.2	-0,14	-0,65
	>1,03ha 1.4.1	1,03	9,70		>10% 1.2.1	18,40	0,00		>10% 1.2.1	7,36	0,00		>5% 1.2.1	3,68	0,00
	>10% 1.4.2	0,24	2,22		>% 1.2.2	10,75	0,00		>8% 1.2.2	8,60	0,00		>5% 1.2.2	5,38	0,00
	<10% 2.1.2	-292,99	-1464,95		>% 1.3.3	1,96	0,00		<15% 1.4.1	-0,19	-1,81		<40% 1.3.3	-5,23	0,00
	>285,4 há 2.2.1	285,40	5993,40		>2.1.1	284,02	1420,10		>15% 1.4.2	0,35	3,33		>20% 1.4.1	0,26	2,41
		0,00	4540,37		> 2.2.1	431,33	9058,00		<2% 2.1.1.	-14,20	-71,00		>20% 1.4.2	0,47	4,44
					>2.4.1	1,10	14,36		<2% 2.1.2	-29,30	-146,50		<10% 2.1.1	-127,81	-639,04
					>2.4.2	156,34	1801,02		>108ha 2.2.1.	108,00	2268,00		<10% 2.1.2	-263,69	-1318,46
					<% 2.4.3.	-0,38	-4,33		<2% 2.2.2.	-0,20	-4,21		>2% 2.2.1	110,38	2264,50
					<423,79ha 2.4	-423,79	-3483,55		<2% 2.2.3.	-0,20	-4,12		>2% 2.2.2	1,00	21,06
					< 3.1.1.	-371,99	-10505,02		<2% 2.3.1.	-10,35	-62,12		>2% 2.2.3	0,98	20,59
					<% 3.1.2.	-13,75	-818,06		<2% 2.4.1.	-0,03	-0,36		>2% 2.3.1	51,77	310,60
					<% 3.1.3.	-8,70	-354,81		<2% 2.4.2.	-7,82	-90,05		>2% 2.4.1	0,14	1,79
					<% 3.2.1.	-30,87	-185,24		<2% 2.4.3	-0,04	-0,43		>2% 2.4.2	39,08	450,26
					<% 3.2.2.	-19,84	-352,03		<2% 2.4.4.	-15,60	-128,22		>2% 2.4.3	0,19	2,16
					<% 3.2.4.	-33,42	0,00		<2% 3.1.1.	-37,20	-1050,50		>2% 2.4.4	77,99	641,12
					<% 3.3.3	-2,47	-7,42		<2% 3.1.2.	-1,38	-81,81		>5% 3.1.1	74,40	2101,00
					0,00	-3415,70			<2% 3.1.3.	-0,87	-35,48		>5% 3.1.2	2,75	163,61
									<2% 3.2.1.	-3,09	-18,52		>5% 3.1.3	1,74	70,96
									<2% 3.2.2.	-1,98	-35,20		>5% 3.2.1	6,17	37,05
									<2% 3.2.4	-3,34	-59,28		>5% 3.2.2	3,97	70,41
									<2% 3.3.3	-0,25	-0,74		>5% 3.2.4	6,68	118,56
									0	482,26			>5% 3.3.3	0,49	1,48
													<3.3.4	-4,76	1,48
													>5.1.2	14,60	0,00
													0,00	4325,33	

## Anexo 10 Cenários Vialonga

CENÁRIO 1				CENÁRIO 2				CENÁRIO 3				CENÁRIO 4			
COSN3	Area (ha)	ton C/ha		COSN3	Area (ha)	ton C/ha		COSN3	Area (ha)	ton C/ha		COSN3	Area (ha)	ton C/ha	
1.1.1.	214,01	0,00	0,00	1.1.1.	226,85	0,00	0,00	1.1.1.	243,70	0,00	0,00	1.1.1.	192,60	0,00	0,00
1.1.2.	17,29	4,71	81,42	1.1.2.	26,20	4,71	123,40	1.1.2.	21,61	4,71	101,78	1.1.2.	10,80	4,71	50,89
1.2.1.	83,65	0,00	0,00	1.2.1.	93,82	0,00	0,00	1.2.1.	93,82	0,00	0,00	1.2.1.	81,58	0,00	0,00
1.2.2.	21,13	0,00	0,00	1.2.2.	24,15	0,00	0,00	1.2.2.	20,12	0,00	0,00	1.2.2.	20,12	0,00	0,00
1.3.1.	99,40	0,00	0,00	1.3.1.	99,40	0,00	0,00	1.3.1.	109,34	0,00	0,00	1.3.1.	69,58	0,00	0,00
1.3.2.	0,07	0,00	0,00	1.3.2.	0,07	0,00	0,00	1.3.2.	0,07	0,00	0,00	1.3.2.	0,07	0,00	0,00
1.3.3.	17,45	0,00	0,00	1.3.3.	20,07	0,00	0,00	1.3.3.	17,45	0,00	0,00	1.3.3.	15,70	0,00	0,00
1.4.1.	2,75	9,42	25,94	1.4.1.	2,38	9,42	22,41	1.4.1.	2,50	9,42	23,59	1.4.1.	3,00	9,42	28,30
1.4.2.	1,00	9,42	9,42	1.4.2.	0,00	9,42	0,00	1.4.2.	0,00	9,42	0,00	1.4.2.	0,00	9,42	0,00
2.1.1.	211,58	5,00	1057,92	2.1.1.	211,58	5,00	1057,92	2.1.1.	201,00	5,00	1005,02	2.1.1.	218,74	5,00	1093,72
2.1.2.	20,56	5,00	102,78	2.1.2.	20,56	5,00	102,78	2.1.2.	19,53	5,00	97,64	2.1.2.	21,58	5,00	107,91
2.2.2.	3,52	21,00	73,92	2.2.2.	3,52	21,00	73,92	2.2.2.	3,34	21,00	70,22	2.2.2.	3,70	21,00	77,61
2.2.3.	21,69	21,00	455,56	2.2.3.	21,69	21,00	455,56	2.2.3.	20,61	21,00	432,78	2.2.3.	22,78	21,00	478,34
2.4.2.	20,09	11,52	231,48	2.4.2.	20,09	11,52	231,48	2.4.2.	19,09	11,52	219,91	2.4.2.	21,10	11,52	243,06
2.4.3.	71,63	11,37	814,44	2.4.3.	69,48	11,37	790,01	2.4.3.	68,05	11,37	773,72	2.4.3.	75,21	11,37	855,16
3.1.1.	75,69	28,24	2137,43	3.1.1.	71,90	28,24	2030,56	3.1.1.	71,90	28,24	2030,56	3.1.1.	79,47	28,24	2244,30
3.1.2.	84,27	59,48	5012,55	3.1.2.	80,06	59,48	4761,92	3.1.2.	80,06	59,48	4761,92	3.1.2.	88,49	59,48	5263,17
3.1.3.	65,54	40,80	2674,23	3.1.3.	62,27	40,80	2540,52	3.1.3.	62,27	40,80	2540,52	3.1.3.	68,82	40,80	2807,94
3.2.1.	494,14	6,00	2964,85	3.2.1.	479,32	6,00	2875,91	3.2.1.	484,26	6,00	2905,56	3.2.1.	518,85	6,00	3113,10
3.2.2.	158,71	17,74	2815,53	3.2.2.	150,78	17,74	2674,75	3.2.2.	150,78	17,74	2674,75	3.2.2.	166,65	17,74	2956,30
3.2.3.	83,19	17,74	1475,86	3.2.3.	83,19	17,74	1475,86	3.2.3.	79,03	17,74	1402,06	3.2.3.	87,35	17,74	1549,65
3.2.4.	23,18	17,74	411,21	3.2.4.	23,18	17,74	411,21	3.2.4.	22,02	17,74	390,65	3.2.4.	24,34	17,74	431,77
3.3.4.	2,35	0,00	0,00	3.3.4.	2,35	0,00	0,00	3.3.4.	2,35	0,00	0,00	3.3.4.	2,35	0,00	0,00
TOTAL	1792,90		20344,53	TOTAL	1792,90		19628,19	TOTAL	1792,90		19430,67	TOTAL	1792,90		21301,23

			hectares	ton C				hectares	ton C					hectares	ton C				hectares	ton C	
		<20% 1.1.2	-4,32	-20,36			>6% 1.1.1	12,84	0,00				>14% 1.1.1	29,69	0,00			<10% 1.1.1	-21,40	0,00	
		>10% 1.2.1	2,07	0,00			>20% 1.1.2	4,59	21,63				>15% 1.2.1	12,24	0,00			<50% 1.1.2	-10,80	-50,89	
		>5% 1.2.2	1,01	0,00			>15% 1.2.1	12,24	0,00				>10% 1.3.1	9,94	0,00			<20% 1.3.1	-29,82	0,00	
		>10% 1.4.1	0,25	2,36			>20% 1.2.2	4,02	0,00				<5% 2.1.1	-10,58	-52,90			<10% 1.3.3	-1,74	0,00	
		>1ha 1.4.2	1,00	9,42			>15% 1.3.3	2,62	0,00				<5% 2.1.2	-1,03	-5,14			>15% 1.4.1	0,50	4,72	
			0,00	-8,58			<5% 1.4.1	-0,13	-1,18				<5% 2.2.2	-0,18	-3,70			>3% 2.1.1	7,16	35,80	
							<3% 2.4.3	-2,15	-24,43				<5% 2.2.3	-1,08	-22,78			>2% 2.1.2	1,03	5,14	
							<5% 3.1.1	-3,78	-106,87				<5% 2.4.2	-1,00	-11,57			>2% 2.2.2	0,18	3,70	
							<5% 3.1.2	-4,21	-250,63				<5% 2.4.3	-3,58	-40,72			>2% 2.2.3	1,08	22,78	
							<5% 3.1.3	-3,28	-133,71				<5% 3.1.1	-3,78	-106,87			>2% 2.4.2	1,00	11,57	
							<3% 3.2.1	-14,82	-88,95				<5% 3.1.2	-4,21	-250,63			>2% 2.4.3	3,58	40,72	
							<5% 3.2.2	-7,94	-140,78				<5% 3.1.3	-3,28	-133,71			>5% 3.1.1	3,78	106,87	
								0,00	-724,92				<2% 3.2.1	-9,88	-59,30			>5% 3.1.2	4,21	250,63	
													<5% 3.2.2	-7,94	-140,78			>5% 3.1.3	3,28	133,71	
													<5% 3.2.3	-4,16	-73,79			>5% 3.2.1	24,71	148,24	
													<5% 3.2.4	-1,16	-20,56			>5% 3.2.2	7,94	140,78	
														0,00	-922,44			>5% 3.2.3	4,16	73,79	
																		>5% 3.2.4	1,16	20,56	
																			0,00	948,12	